

1-1-2005

# Proyecto de pasantía

Luz Astrid Calvo Acosta

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria)

---

## Citación recomendada

Calvo Acosta, L. A. (2005). Proyecto de pasantía. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/229](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/229)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**PROYECTO DE PASANTIA: FUNCIONALIDAD DEL SUBPROGRAMA "OCEANOS  
Y CLIMA" DE LA COMISIÓN OCEANOGRÁFICA INTERGUBERNAMENTAL (COI)  
EN COLOMBIA**

**LUZ ASTRID CALVO ACOSTA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA  
BOGOTA  
2005**

**PROYECTO DE PASANTIA: FUNCIONALIDAD DEL SUBPROGRAMA "OCEANOS  
Y CLIMA" DE LA COMISIÓN OCEANOGRÁFICA INTERGUBERNAMENTAL (COI)  
EN COLOMBIA**

**LUZ ASTRID CALVO ACOSTA**

**Monografía para optar al título de  
Ingeniera Ambiental y Sanitaria**

**Director  
CAMILO BOTERO  
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA  
BOGOTA  
2005**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente Jurado

---

Jurado

---

Jurado

## PAGINA DEDICATORIA

*"El hombre fuerte crea los acontecimientos, y el débil soporta lo que el destino le impone"*

*A. De Vigny*

*"Acaso logremos modificar la faz de la tierra que ni el creador pueda reconocerla pero....¿ que significado tiene todo esto si nosotros no cambiamos!"*

*H. Miller*

*A mi Mama, mi Abuelito, Abuelita, Primos y Familia;  
a mis amistades más cercanas Pauli, Marce, Yesly,  
Ingrid, Jorge, Alejo, por su gran apoyo,  
acompañamiento, cariño y hacer que  
todo esto se pudiera realizar.....  
Con gran amor para todos  
Muchas gracias.*

## AGRADECIMIENTOS

Comisión Colombiana del Océano (CCO)  
Capitán N. Mario Alberto Palacios  
Ingeniero Ambiental Camilo Mateo Botero  
Capitán Luis Serrato

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)  
Doctor. Maximiliano Henríquez  
Ingeniera Jeimmy Melo

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Benito Vives de Andrés"  
(INVEMAR)  
Doctor Jacobo Blanco  
Pablo Lozano

Dirección General Marítima-DIMAR

Centro Control de Contaminación del Pacífico -CCCP  
Capitán Javier Ortiz

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas- CIOH  
Capitán Ricardo Molaes  
Ingeniero Carlos Parra

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organización COI-Estados Miembros

Figura 2: Flujograma Manejo del Subprograma Océanos y Clima

Figura 3: Organización IPCC

Figura 4: Organigrama CIIFEN

Figura 5: La Cooperación Regional y el CIIFEN

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Universidades con programas afines al tema de "océanos y clima" en Colombia.

Anexo B. Proyectos de la Instituciones afines al tema "océanos y clima" en Colombia.

Anexo C. Información Complementaria de las instituciones afines al programa "océanos y clima".

Anexo D. Legislación relacionada con las instituciones y el programa "océanos y clima".

Anexo E. Laboratorios afines con el programa "océanos y clima", certificados por el IDEAM.

Anexo F. Grupos de investigación afines al programa "océanos y clima" en Colombia.

Anexo G. Autoridades Ambientales afines con el programa "océanos y clima" en Colombia.

Anexo H. Colombia en las reuniones grupo ERFEN.

Anexo J. Reuniones CTN-ERFEN. Colombia.

Anexo K. Calificación de los temas de importancia y criterios.

Anexo L. Ciencias Océánicas, subprograma de la COI "océanos y clima". 23ª Reunión de la Asamblea. Paris 21-30 Junio 2005.

Anexo M. Contactos de los diferentes grupos relacionados con el programa "océanos y clima".



## GLOSARIO

**ATMÓSFERA:** Capa gaseosa que rodea al planeta Tierra, se divide teóricamente en varias capas concéntricas sucesivas. Estas son, desde la superficie hacia el espacio exterior: troposfera, tropopausa, estratosfera, estratopausa, mesosfera, mesopausa y termosfera.

**ÁMBITO:** Espacio incluido dentro de límites determinados.

**BOYA:** Cuerpo flotante amarrado al fondo del mar, río o lago provisto de dispositivos luminosos o acústicos para la señalización o toma de datos.

**CAMBIO CLIMÁTICO:** se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

**CIRCULACIÓN MERIDIONAL DE HADLEY:** es una célula de circulación cerrada en la atmósfera terrestre que domina la circulación global atmosférica en las latitudes ecuatoriales y tropicales. La circulación de Hadley está causada por el transporte de calor desde las zonas ecuatoriales hasta las latitudes medias, donde la cantidad de radiación solar incidente es en promedio mucho menor. Las células de Hadley se extienden desde el Ecuador hasta latitudes de unos 30° en ambos hemisferios. Este calor es transportado en un movimiento celular con el aire ascendiendo por convección en las regiones ecuatoriales y desplazándose hacia las latitudes superiores por las capas altas de la atmósfera.

**CONVECCION:** La convección es uno de los procesos de transporte de calor y se caracteriza porque éste se produce a través del transporte de materia desde regiones a diferente temperatura. La *convección* se produce únicamente en materiales fluidos. Éstos al calentarse disminuyen su densidad y flotan, dejando su lugar a fluidos más fríos que descienden calentándose. El resultado es el transporte de calor por medio de las parcelas de fluido ascendente y descendente.

**CÓLERA:** Enfermedad epidémica caracterizada por vómitos, deyecciones frecuentes y violentos dolores intestinales.

**CRIOSFERA:** La criosfera consiste de las regiones cubiertas por nieve o hielo, sean tierra o mar. Incluye la Antártida, el Océano Artico, Groenlandia, el Norte de Canadá, el Norte de Siberia y la mayor parte de las cimas más altas de cadenas montañosas. Juega un rol muy importante en la regulación del clima global. La nieve y el hielo tienen un alto albedo, por ello, algunas partes de la Antártida reflejan hasta un 90% de la radiación solar incidente, comparado con el promedio global que es de un 31%. Sin la criosfera, el albedo global sería considerablemente más bajo, se absorbería más energía a nivel de la superficie terrestre y consecuentemente la temperatura atmosférica sería más alta. También tiene un rol en desconectar la atmósfera con los océanos, reduciendo la transferencia de humedad y momentum, y de esta manera, estabiliza las transferencias de energía en la atmósfera. Finalmente, su presencia afecta marcadamente el volumen de los océanos y de los niveles globales del mar, cambios en ella, pueden afectar el presupuesto energético del clima.

**DENGUE:** Enfermedad contagiosa febril de los países cálidos.

**DIÓXIDO DE CARBONO:** Es el más importante de los gases menores, involucrado en un complejo ciclo global. Se libera desde el interior de la Tierra a través de fenómenos tectónicos y a través de la respiración, procesos de suelos y combustión de compuestos con carbono y la evaporación oceánica. Por otro lado es disuelto en los océanos y consumido en procesos fotosintéticos. En la actualidad su concentración ha llegado a 359 ppmv (partes por millón volumen), producto de la acción antropogénica: quema de combustibles fósiles y materia orgánica en general.

**EFFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:** Se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos.

**FENÓMENO DEL NIÑO:** Calentamiento anómalo superficial del agua oceánica frente a las costas occidentales sudamericanas, acompañado habitualmente de fuertes lluvias en las regiones costeras de Perú, Ecuador y Chile. Este fenómeno, con duración de varios meses, provoca una reducción de nutrientes y la correspondiente reducción en la población de peces. A lo largo de los años, el término "El Niño" ha sido usado para designar estos intervalos de fuerte calentamiento de la superficie del mar, que no solamente afecta el desarrollo de la vida marina, también se considera que altera las condiciones climáticas en una buena parte de la superficie terrestre.

**MALARIA:** Paludismo. Enfermedad infecciosa producida por un protozoario parásito de los glóbulos rojos de la sangre, transmitido por el mosquito anofeles de las regiones cálidas y pantanosas.

**MODELACIÓN NUMÉRICA:** Métodos numéricos de resolución que permiten llegar a la simulación de esos procesos en diversas escalas de tiempo. Los modelos operan en cascada o en forma integrada. Se presentan comparaciones entre datos medidos y cálculos, en la forma de series temporales, valores medios y estadísticas, que muestran que el modelo es capaz de reproducir satisfactoriamente la estructura espacial y la evolución temporal de los distintos fenómenos. Está prevista la utilización del modelo para ensayar la respuesta del sistema a escenarios climáticos futuros probables durante el siglo XXI.

**PONDERACIÓN:** Método para elaborar un índice que sitúa a cada uno de los elementos en un lugar proporcional a su importancia real.

**SISTEMA CLIMÁTICO:** se entiende la totalidad de la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera, la geosfera, la criosfera y sus interacciones.

**SERVICIO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS:** A cargo de DIMAR a través de sus Institutos de Investigación (CIOH y CCCP) en Cartagena y Tumaco, los cuales son responsables del levantamiento, procesamiento y difusión de la información básica para predicciones y asesoramiento. Suministra información a petición del interesado.

**SERVICIO HIDROLÓGICO:** A cargo del IDEAM. Produce información sobre caudales en cuencas y suministra la información a petición del interesado.

**SERVICIO MAREOGRÁFICO:** A cargo del IDEAM, el cual es responsable del levantamiento, procesamiento y difusión de la información básica para predicciones y asesoramiento.

**SERVICIO METEOROLÓGICO:** A cargo del IDEAM, el cual produce boletines y suministra además información específica por solicitud directa.

**SENSOR REMOTO:** Percepción Remota es la técnica para obtener información de un objeto o un proceso, por análisis de datos obtenidos mediante un instrumento que no está en contacto físico con los objetos. El tipo de datos susceptibles de ser obtenidos por percepción remota puede originarse en la distribución o cambios de diferentes fuerzas (gravedad, magnetismo), de ondas acústicas o de energía electromagnética. Sensor Remoto es el instrumento capaz de percibir los datos.

## RESUMEN

EL Objetivo de este trabajo es analizar la situación actual de Colombia frente al subprograma "Océanos y Clima", de la Comisión Océánica Intergubernamental COI, estudiando su funcionalidad y desarrollo en el país. Se realiza una recopilación de información bibliográfica del tema; además con el fin de conocer las diferentes actividades desarrolladas por las instituciones relacionadas con el tema: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), Centro de Control y Contaminación del Pacífico (CCCP), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito de Andreis" (INVEMAR), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM); se realiza una indagación escrita con los temas de importancia en forma de pregunta, para facilitar la obtención de la información; lo que otorgo los datos necesarios para realizar la evaluación correspondiente a los temas importantes para el país en la actualidad.

Se definieron, analizaron y calificaron cuatro temas de importancia para el país, por medio de ecuaciones, con calificación definida desde uno(1) como la mínima, dos(2) como la media y tres(3) como la máxima calificación. El tema de Capacidad Tecnológica recibió una calificación de 2.87; el Objetivo del Subprograma 2.67; el de Grupos de Investigación 1.24 y el de Capacitación 1.96.

Se concluye que Colombia ha manejado el subprograma "Océanos y Clima" de buena forma, sin embargo se hace evidente la necesidad de reforzar las iniciativas de investigación no solo por parte de las entidades gubernamentales sino también por los nuevos grupos de investigación que quieren surgir en el tema; también es importante resaltar la necesidad de que el gobierno nacional otorgue más recursos económicos a las entidades para que estas puedan mejorar sus capacidades técnicas, tecnológicas y científicas con el fin de brindar a la nación calidad y veracidad en cuanto a la predicción y variabilidad de los fenómenos océano atmosféricos se refiere.

## INTRODUCCION

Es difícil pensar que en nuestro planeta no exista una interacción entre el océano y la atmósfera que de una u otra forma afecta los ecosistemas que conforman la tierra. Los océanos ocupan la mayor extensión de la tierra, variando su posición y tamaño, conectándose entre sí y convirtiéndose en uno solo, influyendo así en los niveles de calor y en la hidrología del planeta.

Por esta razón es uno de los temas más importantes a escala mundial; logrando así, la conformación de un programa por parte de la Comisión Oceánica Intergubernamental (COI) de la UNESCO.

A raíz de una evaluación realizada a la COI por la UNESCO en el 2000, se redefinió el trabajo de la misma, cambiando el enfoque con el cual se manejan muchos de los temas que allí se tratan. Lo anterior llevó a Colombia también a la necesidad de replantear el rumbo del país, con relación a la COI; el cual por medio de la Comisión Colombiana del Océano (CCO), continua propendiendo por el desarrollo y fomento de los temas oceanográficos en el país, recibiendo importantes frutos de su participación en esta organización multilateral.

El proyecto que se propone busca redefinir la función de Colombia ante la COI, en cuanto al programa "Océanos y Clima"; ya que en el país la investigación de este tema es importante no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial. También puesto que el país se encuentra influenciado, por los fenómenos que se presentan con relación al océano y la atmósfera.

Los beneficios obtenidos para el país por su participación en el programa, propuesto por éste órgano multilateral, serán de gran ayuda en el campo científico, investigativo y social.

## METODOLOGÍA

Esta propuesta metodológica se divide en 3 etapas fundamentales en el proceso de la determinación de la Aplicabilidad del subprograma "Océanos y Clima" de la COI en Colombia, determinándose de la siguiente manera:

1. **Recopilación de antecedentes e información del subprograma "Océanos y Clima":**

Se hizo una recopilación de antecedentes e información acerca del subprograma "Océanos y Clima", los cuales deben estar en el archivo de la Comisión Oceánica Intergubernamental (COI), y en las instituciones afines:

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Benito Vives de Andrés" -INVEMAR
- Dirección General Marítima-DIMAR
- Centro Control de Contaminación del Pacífico -CCCCP
- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas- CIOH
- Universidades Afines

2. **Revisión de iniciativas y protocolos del subprograma "Océanos y Clima" existentes en la COI e instituciones nacionales afines con el tema:**

Se revisó las iniciativas y protocolos para el desarrollo del subprograma "Océanos y Clima", por parte de la COI y otras entidades afines en el tema de Observación oceánica, toma y análisis de datos oceanográficos y atmosféricos.

3. **Propuesta de estrategias para el desarrollo del subprograma "Océanos y Clima", en Colombia.**

Se realizó la propuesta de las estrategias para el desarrollo del subprograma "Océanos y Clima" tanto para la COI como para las entidades nacionales afines con el tema.

4. **Revisión de la propuesta de estrategias para el desarrollo del subprograma "Océanos y Clima" en Colombia:**

Se revisó la propuesta de las estrategias para el desarrollo del subprograma "Océanos y Clima", aplicable a Colombia, de acuerdo a los lineamientos básicos propuestos por la COI.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

### *General*

Ejecutar el estudio de la funcionalidad, así como la viabilidad y adaptabilidad del subprograma "OCÉANOS Y CLIMA" para Colombia, con base en el desarrollo nacional del tema, en búsqueda de una mejor manera de participación por parte de nuestro país.

### *Específicos*

1. Determinar los antecedentes e información de la participación actual de Colombia en el programa "Océanos y Clima" de la COI, que se encuentra en la CCO e instituciones afines al tema
2. Determinar las diferentes iniciativas a escala nacional relacionadas con el programa "Océanos y Clima".
3. Evaluar y analizar el estado actual de Colombia frente a los lineamientos propuestos por la Comisión Oceánica Intergubernamental - COI, para el desarrollo del programa "Océanos y Clima".
4. Proponer, ajustar y determinar las estrategias para la óptima inclusión y participación del país en el marco del programa "Océanos y Clima", a nivel nacional, regional y local.

## 1. COMISION OCEANOGRAFICA INTERGUBERNAMENTAL COI-UNESCO

Los océanos ocupan casi el 70% de la superficie global. Una de las grandes incógnitas de la investigación ambiental son los procesos físicos, químicos, biológicos y de otro tipo que tienen lugar en las dos terceras partes del planeta cubiertas por agua salada.

A fin de fomentar las investigaciones acerca de la manera en que los océanos afectan la vida sobre la tierra. En 1960 se creó la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), sobre la base del Comité Consultivo Internacional de Ciencias del Mar de la UNESCO, fundado en 1955. El interés aumenta rápidamente: Los Estados Miembros pasaron de 40 en 1961 a 117 en 1991 y para el 2005 existen 132.

La COI es un órgano con autonomía funcional dentro de la UNESCO, factor que la ha dotado de gran flexibilidad de acción. De conformidad con sus Estatutos revisados (aprobados por la Conferencia General de la UNESCO en 1987), las funciones de la COI consisten en preparar, recomendar y coordinar programas internacionales de investigación científica de los océanos y prestar a los Estados Miembros servicios oceánicos conexos. Para ello, la COI debe coordinar una extensa red de instituciones científicas asociadas dispersas en sus 132 Estados Miembros.

La COI es el único organismo de la Naciones Unidas que se ocupa de la investigación oceanográfica básica. Puede, además, actuar como mecanismo especializado conjunto del sistema de las Naciones Unidas para desempeñar algunas de sus responsabilidades en el ámbito de las ciencias marinas y los servicios oceanográficos.

El mandato básico de la COI es "estudiar los océanos a escala mundial", e instaurar una red de instituciones investigativas y de observaciones oceánicas; sus tres objetivos primordiales son:

- Promover y coordinar las investigaciones cooperativas multinacionales de los ámbitos amplios de la oceanografía y las ciencias marinas.
- Prestar a los miembros diversos servicios oceánicos integrados, entre ellos: mantenimiento de una red de intercambio de datos oceanográficos, observación oceanográfica, y análisis y previsión de las condiciones que puedan afectar las



zonas costeras, tales como Tsunami, las ondas de tormenta y las manifestaciones de EL NIÑO.

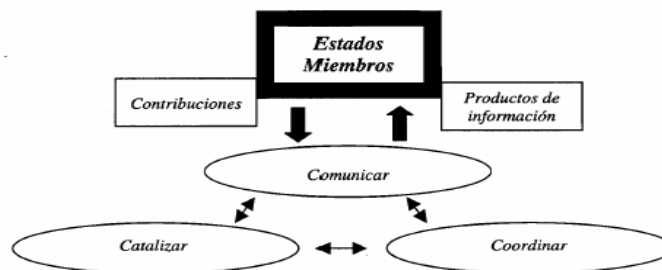
- Construir la capacidad nacional para la investigación oceanográfica suministrando programas de enseñanza y capacitación para los Estados Miembros, y coordinando la prestación de asistencia y la coparticipación.

Dentro de estos tres grandes ámbitos la COI ha fomentado varias e importantes iniciativas de investigación encaminadas a mejorar la base de conocimientos sobre el medio ambiente oceánico y sobre la manera en que los océanos interactúan con la tierra e influyen sobre el clima mundial y regional.

La COI promueve las investigaciones científicas marinas sobre la dinámica, la circulación y el clima oceánicos, buena parte del desarrollo científico básico se está realizando mediante el Comité Mixto Científico de investigaciones Oceánicas (SCOR)-COI sobre los cambios climáticos y el océano. En una próxima fase experimental, los actuales órganos regionales de la COI y los equipos de trabajo regionales sobre evaluación del impacto climático, patrocinados conjuntamente por la Comisión y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), quienes se concentrarán en las repercusiones de los cambios climáticos y de la elevación del nivel del mar.

La COI ha llegado a cumplir un cometido importante por lo que atañe la coordinación, difusión de información y datos sobre el estado de los mares del mundo; de esta manera, ha aportado conocimientos esenciales sobre el funcionamiento del planeta, especialmente sobre las interacciones tierra - mar y el clima.<sup>1</sup>

Las funciones de la Sección de Ciencias Oceánicas de la COI y sus interacciones se ilustran en el siguiente esquema:



<sup>1</sup> [www.unesco.org.co](http://www.unesco.org.co)

De este esquema se puede inferir que la función de comunicación de los programas de ciencias oceánicas se ha ampliado con el tiempo y se espera que desempeñe un papel esencial en el futuro. La transmisión de los resultados de los programas se ha efectuado tradicionalmente mediante reuniones e informes de talleres.

Los Estados Miembros de la COI representan no sólo a las partes interesadas que aportan información sobre las preocupaciones y prioridades relacionadas con la investigación oceanográfica, sino también al principal grupo de usuarios, para el cual se deben elaborar productos de información a fin de educar, informar y proporcionar un asesoramiento científico racional y objetivo en pro de una buena gestión del medio marino.

### ***1.1 OBJETIVOS DEL SUBPROGRAMA "OCÉANOS Y CLIMA" CONCEBIDOS POR LA COI***

#### ***1.1.1 En relación con la variabilidad del clima<sup>2</sup>***

- ✓ Organizar, coordinar y patrocinar programas mundiales de ciencias oceánicas en relación con el clima encaminados a mejorar la comprensión del sistema climático mundial y sus repercusiones regionales. Organización Meteorológica Mundial (OMM), Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) y Comité Científico en Investigación Oceánica (SCOR).
- ✓ Prestar asistencia a la supervisión de la planificación de programas de organizaciones asociadas, participando en grupos científicos de dirección, grupos consultivos y de otra índole relacionados con el tema y actuando de enlace entre ellos, haciendo hincapié en los intereses de la investigación oceanográfica y las perspectivas intergubernamentales. Programa de Variabilidad y predicción Climática (CLIVAR), Comité Científico en Investigación Oceánica (SCOR) y Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC).
- ✓ Impulsar la participación de los países en la planificación y ejecución internacionales mediante talleres destinados a aumentar las capacidades de participar en programas internacionales de investigación y sacar provecho de ellos.

---

<sup>2</sup> Adaptado de: [www.ioc.org.co](http://www.ioc.org.co)

- ✓ Acoger y patrocinar periódicamente conferencias y coloquios científicos internacionales a fin de atraer a jóvenes científicos, presentar las ventajas para obtener el apoyo de los Estados Miembros, señalar los resultados positivos y difundir nuevos conocimientos.
- ✓ Revisar y mejorar continuamente el diseño del sistema de observación del clima a fin de sacar provecho de los adelantos tecnológicos y los nuevos conocimientos, y tener en cuenta las prioridades cambiantes de la vigilancia de los procesos físicos y biogeoquímicos que determinan la circulación oceánica e influyen en el ciclo del carbono y la variabilidad del clima. Panel de Observación Oceánica para el Clima (OOPC), Panel SCOR-COI sobre CO<sub>2</sub>.
- ✓ Promover y patrocinar la ejecución de actividades piloto, participando en ellas, a fin de poner a prueba y validar las metodologías necesarias para realizar observaciones oceánicas de alta calidad y a largo plazo. Panel de Observación Oceánica para el Clima (OOPC), Experimento de Asimilación de Datos Oceánicos Globales (GODAE), Panel SCOR-COI sobre CO<sub>2</sub>.

#### 1.1.2 Con respecto al ciclo mundial del carbono<sup>3</sup>:

- ✓ Proporcionar información al Comité Científico en Investigación Oceánica (SCOR), al Sistema de Observación Global del Océano (GOOS), la Interacción océano tierra en las Zonas Costeras (LOICZ) y el Panel de Observación Oceánica para el Clima (OOPC), acerca de las observaciones, la gestión de datos y la elaboración de modelos, necesarias para realizar estudios sobre el ciclo mundial del carbono procediendo a: determinar las insuficiencias y los eslabones débiles en el actual sistema de observación del ciclo del carbono que menoscaban la capacidad de comprender y predecir el cambio mundial; hallar posibilidades para ampliar ese sistema de observación (por ejemplo, colaboración con otros sistemas mundiales de observación); asesorar al GOOS y el OOPC sobre las estrategias de observación requeridas para evaluar, modelar y predecir los flujos mundiales del CO<sub>2</sub> oceánico, así como sobre la elaboración de las tecnologías necesarias para mejorar la capacidad futura de vigilancia del ciclo del carbono.
- ✓ Contribuir a la síntesis de los resultados del SCOR y el Programa Internacional de la Biosfera-Geosfera (IGBP) con respecto a las observaciones del CO<sub>2</sub> marino, la gestión de datos y la elaboración de modelos iniciando y facilitando la constitución de las bases de datos necesarias, cooperando con productores de modelos oceánicos para fomentar usos apropiados de los datos relativos al ciclo del carbono oceánico y determinar las insuficiencias de dichos datos, y alentando y facilitando

---

<sup>3</sup> Adaptado de: [www.ioc.org.co](http://www.ioc.org.co)

el análisis conjunto de los datos referentes al  $CO_2$  con otras series de datos sobre el ciclo del carbono y aspectos complementarios.

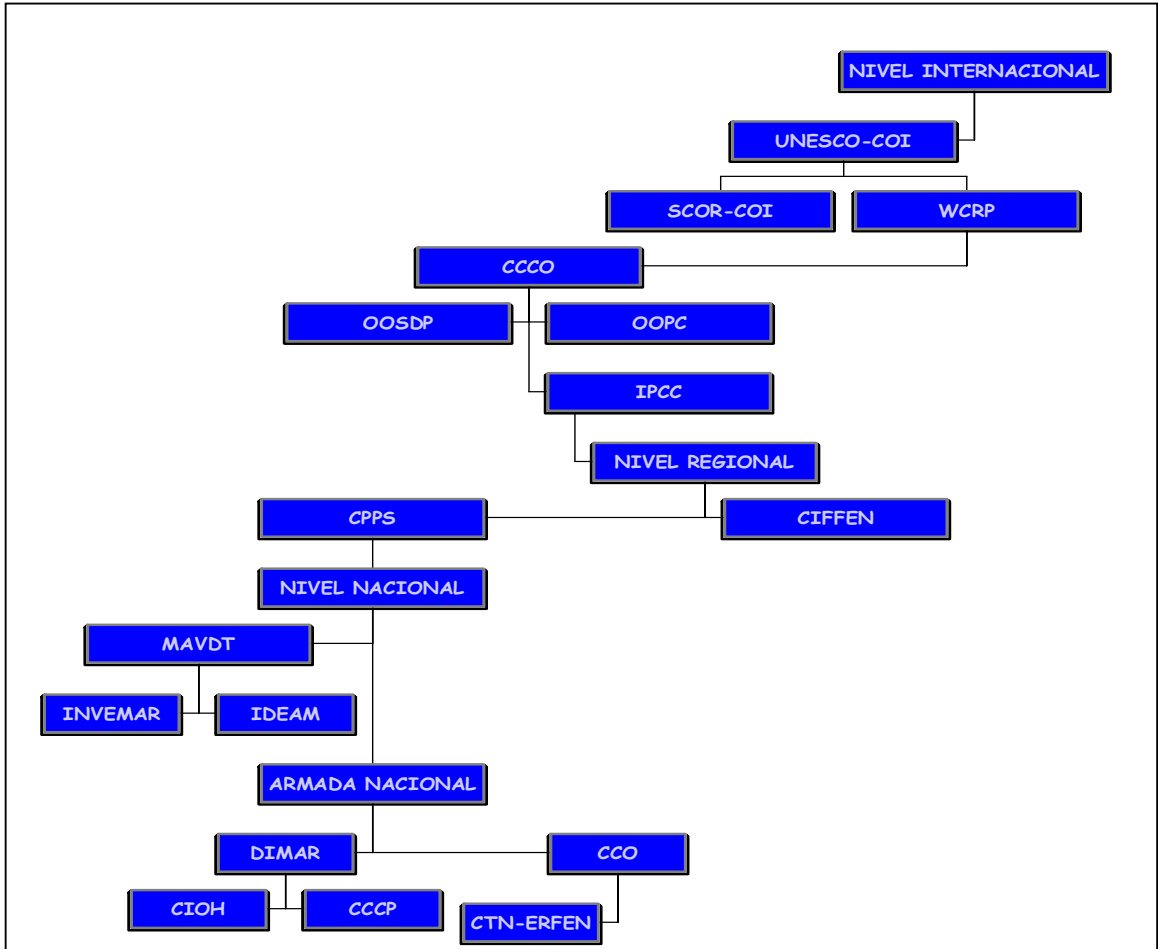
✓ Cumplir una función de observador para facilitar información a la COI y el SCOR acerca de la captura del  $CO_2$  en el océano.

La principal tarea del subprograma sobre los Océanos y el Clima consiste en aplicar la estrategia de la Sección de Ciencias Oceánicas en relación con los procesos de la interacción océano-atmósfera en el contexto del cambio y la variabilidad del clima. Esta tarea se lleva a cabo mediante actividades que incluyen actualmente:

- 1) Copatrocinio del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas y sus componentes de investigación, el Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica y el estudio sobre la Variabilidad y Predicción del Clima
- 2) Copatrocinio y asistencia técnica en la ejecución de las actividades del Panel de Observación del Océano en relación con el Clima y sus componentes vinculados a observaciones que comprenden el Experimento Mundial de Asimilación de Datos Oceánicos, el Programa de Flotadores (ARGO), el proyecto de análisis de flujos superficiales, el Programa de la Red de Boyas Fijas en el Atlántico Tropical y el Programa de Buques que Colaboran Ocasionalmente.
- 3) Copatrocinio del Panel Consultivo SCOR-COI sobre el Dióxido de Carbono y asistencia técnica en la ejecución de sus actividades y sus componentes programáticos que incluyen la coordinación del programa de observaciones, normas y materiales de referencia para la investigación relativa al carbono oceánico y la contribución al intercambio de información sobre la captura del dióxido de carbono atmosférico en el océano.

A continuación, la organización del manejo del programa desde las instancias internacionales hasta llegar a Colombia.

Figura 2: Flujograma Manejo del Subprograma Océanos y Clima



- COI: Comisión Océánica Intergubernamental
- SCOR-COI: Comité Científico en Investigación Océánica
- WCRP: Programa de Investigación Climática Global
- OOSDP: Sistema de Observación del Océano
- OOPC: Panel de Observación Océánica para el Clima
- IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.
- CPPS: Comisión Permanente Pacífico Sur
- CIFFEN: Centro Internacional de Investigaciones para el Fenómeno de El Niño
- MAVDT: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
- IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
- INVEMAR: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito de Andrés"
- DIMAR: Dirección General Marítima
- CIOH: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas
- CCCP: Centro Control de Contaminación del Pacífico
- CCO: Comisión Colombiana del Océano
- CTN-ERFEN: Comité Técnico Nacional de Estudio del Fenómeno el NIÑO

## 2. AMBITOS INVESTIGATIVOS DENTRO DEL SUBPROGRAMA CLIMA Y OCEANOS

El subprograma los océanos y el clima, presenta unas actividades por parte de la COI enfocadas a la determinación del rol de los océanos en el cambio climático y los efectos asociados al mismo, con el propósito de aminorar los impactos a la sociedad y al ambiente.

Además pretende solidificar investigaciones acerca de los diferentes fenómenos que se pueden presentar en las constantes interacciones océano-atmósfera, que llegan a crear fenómenos como lo son EL NIÑO, LA NIÑA, y ENOS. Creando estudios satisfactorios que nos puedan proveer sobre la variabilidad y predicción de estos fenómenos.

Actualmente se han realizado estudios por parte de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), para la zona Suramericana, con muy buenos resultados en las observaciones y análisis de datos, contribuyendo a un intercambio en la valiosa información, entre los países miembros de la COI.

### 2.1 Cambio Climático Global

El cambio climático que se presenta a escala global, ha sido un fenómeno natural de la tierra, que se ha venido desarrollando a lo largo de la historia y que en la actualidad se evidencia por el aumento de la temperatura, contribuyendo a la evolución de características físicas y biológicas, no sólo en el ámbito global sino también regional y local<sup>4</sup>.

Acerca del papel de los océanos en el fenómeno del cambio climático, científicos conciertan en que se producirán cambios como:

- Elevación del océano: debido a un calentamiento en sus aguas y posterior deshielo de los polos, modificando ecosistemas costeros.
- Corrientes: presentándose cambio en la distribución de calor de los océanos y de la concentración de sal, alterando el curso de las corrientes cambiando bruscamente ecosistemas y sistemas climáticos como las precipitaciones.

---

<sup>4</sup> Tomado de [www.ioc.unesco.org](http://www.ioc.unesco.org).

- *Ecosistemas Coralinos*: ya que los corales son sensibles a los cambios de temperatura en el agua y mueren cuando esta es muy cálida.

Otro factor influyente, es el contenido de sal en los océanos, afectando el comportamiento del clima, evidenciado en un fenómeno llamado EL NIÑO, definido como una corriente marítima cálida provocada por un cambio de sitio en las áreas de alta y baja presión en el sudeste del Pacífico, trayendo consigo un aumento en la temperatura superficial del mar, con consecuencias ambientales y económicas catastróficas para las comunidades de zonas tropicales, representadas en la ausencia de lluvias, peces, mamíferos marinos y aves.

Los efectos de EL NIÑO han llegado a ser devastadores, durante este último decenio, entre 1996 y 1998, fueron los más graves, con inestabilidades atmosféricas generando altos grados de evaporación y por ende fuertes lluvias, ocasionando inundaciones y pérdidas en la industria agrícola, pesquera y de vidas humanas; sin embargo este fenómeno es y seguirá siendo un ciclo natural para el planeta entre su relación océano-atmósfera, siendo necesario su estudio y análisis, para lograr su predicción y minimizar sus efectos.

## *2.2 Ciclo Global del Carbono*

Los científicos investigan la capacidad natural que tienen los océanos de absorber el  $CO_2$  presente en la atmósfera, sin embargo aun no se han determinado las consecuencias ambientales, que involucra este proceso.

Estas cortas observaciones realizadas no sólo por científicos sino por parte de la COI, han conllevado a realizar preguntas como:

- ¿Qué conocemos acerca del  $CO_2$  y del clima?
- ¿Necesitamos considerar estrategias para la medición del Carbono, y que opciones de mitigación existen?
- ¿Porque la existencia del océano se considera como una posible opción?

Y es que los océanos constituyen una parte importante en la regulación de la temperatura media terrestre la cual esta en un promedio de  $15^{\circ}C$ , gracias al fenómeno invernadero natural, el cual se produce por el intercambio de gases entre la atmósfera y los diferentes medios que la rodean; los océanos llegan a influir especialmente en el ciclo del Carbono, encontrando de tres diferentes formas: Dióxido de carbono soluble ( $CO_2$ ), Hidrogeno de Carbono ( $HCO_3$ ) y Carbono (C).

Las grandes cantidades de emisiones contaminantes enviadas a la atmósfera, el cambio de uso de la tierra, han suscitado una transformación drástica en el ciclo global del carbono, aumentando los niveles ya existentes de  $CO_2$ , de tal manera que

es posible afirmar que se presentara un trastorno severo en el clima de la tierra en los años venideros.



### 3. EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL<sup>5</sup>

Actualmente, existe un fuerte consenso científico que el clima global se verá alterado significativamente, en este siglo, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos.

Estos gases están atrapando una porción creciente de radiación infrarroja terrestre y se espera que harán aumentar la temperatura planetaria entre 1,5 y 4,5 °C durante los próximos cien años, como respuesta a esto, se estima que los patrones de precipitación global, también se alteren.

Asociados a estos potenciales cambios, habrán grandes alteraciones en los ecosistemas globales. Aún así, hay una considerable incertidumbre con respecto a las implicaciones del cambio climático global y las respuestas de los ecosistemas, que a su vez, pueden traducirse en desequilibrios económicos.

Con respecto al impacto directo sobre seres humanos, se puede incluir la expansión del área de enfermedades infecciosas tropicales, inundaciones de terrenos costeros y ciudades, tormentas más intensas, la extinción de incontables especies de plantas y animales, fracasos en cultivos en áreas vulnerables, aumento de sequías, etc.

El clima es consecuencia del vínculo que existe entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielos (criosfera), los organismos vivos (biosfera) y los suelos, sedimentos y rocas (geosfera). Sólo si se considera al sistema climático bajo esta visión holística, es posible entender los flujos de materia y energía en la atmósfera y finalmente comprender las causas del cambio global.

#### 3.1 Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)<sup>6</sup>

Es el más importante de los gases menores, involucrado en un complejo ciclo global. Se libera desde el interior de la Tierra a través de fenómenos tectónicos y a través de los sistemas volcánicos.

---

<sup>5</sup> Tomado y adaptado de [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

<sup>6</sup> Tomado de [www.ipcc.ch/dioxidodecarbono](http://www.ipcc.ch/dioxidodecarbono)

Por otro lado es disuelto en los océanos y consumido en procesos fotosintéticos. Fuentes naturales: respiración, descomposición de materia orgánica, incendios forestales naturales. Fuentes antropogénicas: quema de combustibles fósiles, cambios en uso de suelos (principalmente deforestación), quema de biomasa, manufactura de cemento.

### 3.2 Los Océanos<sup>7</sup>

Existe transferencia de momentum al océano a través de los vientos superficiales, que a su vez movilizan las corrientes oceánicas superficiales globales. Estas corrientes asisten en la transferencia latitudinal de calor, análogamente a lo que realiza la atmósfera. Las aguas cálidas se movilizan hacia los polos y viceversa.

La sal contenida en las aguas marinas se mantiene disuelta en ella al momento de formarse el hielo en los polos, esto aumenta la salinidad del océano. Estas aguas frías y salinas son particularmente densas y se hunden, transportando en ellas considerable cantidad de energía. Para mantener el equilibrio en el flujo de masas de agua existe una circulación global termohalina, que juega un rol muy importante en la regulación del clima global.

### 3.3 El Cambio Climático<sup>8</sup>

El IPCC (Panel Internacional sobre Cambio Climático), un panel de 2500 científicos de primera línea, acordaron que "un cambio discernible de influencia humana sobre el clima global ya se puede detectar entre las muchas variables naturales del clima". Según el panel, la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado aproximadamente  $0.6^{\circ}\text{C}$  en el último siglo. Por otro lado, 1996 fue uno de los cinco años más calurosos que existe en los registros (desde 1866).

De acuerdo a la IPCC, una duplicación de los gases de invernadero incrementaría la temperatura terrestre entre 1 y  $3.5^{\circ}\text{C}$ . Aunque no parezca mucho, es equivalente a volver a la última glaciación pero en la dirección inversa.

El principal cambio a la fecha la sido en la atmósfera. Esto es especialmente notorio en gases invernadero claves como el  $\text{CO}_2$ , Metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Estos gases naturales son menos de una décima de un 1% del total de gases de la atmósfera, pero son vitales pues actúan como una "frazada" alrededor de la Tierra. Sin esta capa la temperatura mundial sería  $30^{\circ}\text{C}$  más baja

---

<sup>7</sup> Tomado de [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

<sup>8</sup> Tomado de [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

El aumento de temperatura tendrá efectos inciertos, por ejemplo, los patrones de lluvia y viento, que han prevalecido por cientos y miles de años, de las que dependen millones, podrían cambiar. El nivel del mar podría subir y amenazar islas y áreas costeras bajas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aun un pequeño aumento de temperatura puede causar un aumento dramático de muertes debido a eventos de temperaturas extremas; el esparcimiento de enfermedades tales como la malaria, dengue y cólera; sequías, falta de agua y alimentos. El IPCC lo plantea así: "El cambio climático con certeza conllevará una significativa pérdida de vidas".

#### 4. FENÓMENO "EL NIÑO" Y SUS INCIDENCIAS

El nombre de "El Niño, responde a una anomalía oceánico-atmosférica cíclica, periódica y recurrente que alcanza la costa occidental de Sudamérica que se caracteriza por presentar desviaciones positivas en la temperatura superficial del mar de 2 hasta 11 °C"<sup>9</sup>, sobre los promedios históricos con persistencia de por lo menos 3 o 4 meses consecutivos. Los impactos del fenómeno dan origen a un numero considerable de problemas de orden socioeconómico, fluctuaciones marcadas en el ingreso por efecto de la actividad pesquera, pérdidas en la agricultura y en otras actividades debido al intempestivo aumento de inundaciones lluvias y sequías.

La intensidad de un Fenómeno El Niño depende de la magnitud de las anomalías y del área cubierta por las mismas. Esta intensidad, aunque influye, es diferente de la magnitud del efecto climático y del impacto producido por el fenómeno en las actividades humanas. El efecto climático depende de la época del año en que se presenta el fenómeno y el impacto socioeconómico esta más relacionado con la vulnerabilidad de las diferentes regiones del país y de los sectores de la actividad nacional.

En el pasado ocurrieron fenómenos "El Niño" con diferentes intensidades. Así, por ejemplo en 1982-1983 se considera muy fuerte, los de 1957-58; 1965-66; 1972-73, 1991-92 y 1997-98; fuertes y los de 1976-78 y 1986-87 moderados.<sup>10</sup>

La fase inicial es el desplazamiento de aguas cálidas desde el sector occidental del Pacífico tropical hacia la zona cercana a los 180° de longitud. Suponiendo que la fase precursora comienza justo después de la culminación de la fase fría, por razones que aun no se comprenden bien, los fuertes vientos que soplan hacia el oeste (los vientos alisios) comienzan a debilitarse, el nivel del mar en el Pacífico Occidental alcanza su máximo. Con el debilitamiento de los vientos de superficie que soplan hacia el oeste, la surgencia ecuatorial costera comienza a reducirse y las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico ecuatorial central y oriental comienzan a elevarse. Esta es la fase de transición, el cambio desde un evento frío hacia un evento cálido de magnitud desconocida.

En la fase de desarrollo continua el desplazamiento de las aguas cálidas hacia el Oriente a través del Pacífico tropical.

---

<sup>9</sup> Adaptado documento del CTN-ERFEN, 2004

<sup>10</sup> Tomado y adaptado del documento CTN-ERFEN, 2004

En la fase de madurez es posible encontrar el máximo calentamiento de la superficie del mar en el sector oriental del Pacífico tropical frente a las costas de Perú, Ecuador y Sur de Colombia.

Finalmente en la fase de debilitamiento se presenta la disminución del calentamiento de las aguas del Pacífico tropical oriental hasta llegar a condiciones cercanas a las normales.

#### **4.1 Impactos Ecológicos**

- Sobre Los ecosistemas marinos: este fenómeno produce un cambio en las condiciones de las aguas costeras que usualmente tiene una temperatura de 25 a 26°C, aumentando la en 2 hasta 11°C, lo cual repercute en la distribución de las especies planctónicas y bentónicas como el camarón, y en especies más grandes como peces, y otras con rutas largas de migración como las tortugas y las ballenas, además de afectar las especies coralinas provocando una pérdida de color en los mismos y por ende su muerte.
- Sobre la estructura de la vegetación y el suelo: en la medida que los suelos pierden humedad y tiene bajos contenidos de arcilla y de otros aglutinantes, y sus coberturas son ralas y han estado sujetas a las quemadas, durante el verano, son más susceptibles a la pérdida de partículas del horizonte superficial por escurrimiento superficial cuando llega el periodo de lluvias inmediatamente después del déficit hídrico.
- Sobre los ecosistemas terrestres: al acumularse cambios bruscos y sucesivos en las condiciones climáticas causan alteraciones y modificaciones que solas o asociadas a la intervención humana presentan una afectación negativa, en general y pérdida de especies en particular.
- Sobre la fauna silvestre y acuática continental: al existir un periodo largo de sequía como el que puede producir un fenómeno El Niño, puede provocar cambios en los hábitos de los seres vivos, variando ya sea las épocas de migraciones o de reproducción de las especies, conllevando a un desequilibrio ecológico.

#### **4.2 Efectos en el Clima**

Con el establecimiento de aguas más cálidas que lo normal sobre el Pacífico tropical Oriental y Central, desde Junio de 1997 se empezaron a debilitar los vientos del Este de los niveles Bajos de la Atmósfera (850 hPa), iniciándose una invasión de

vientos de vientos del Oeste. En Septiembre los vientos del Oeste dominaron todo el Pacífico tropical.

Los sistemas convectivos se organizaron rápidamente en respuesta a la distribución de calor sobre la superficie del Océano Pacífico tropical, lo cual se evidencio en la reducida nubosidad convectiva en las regiones de India, Filipinas, Indo-China, Indonesia, Este de Papua Nueva Guinea, mientras en la zona del Pacífico tropical central y Oriental estos procesos convectivos fueron intensos.

Desde Mayo de 1997 a Abril de 1998, cuando las mayores anomalías de temperatura superficial se localizaron en una larga franja paralela al Pacífico ecuatorial la mayor convección se presentaba en esta zona, lo cual altera la Circulación meridional de Hadley.

Todo esto genero anomalías en la migración estacional de la nubosidad convectiva de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), lo cual apoyo que se alterara de manera considerable la distribución estacional de las lluvias, particularmente en la América tropical y la ZCIT se presenta desplazada al sur de su posición normal, durante el año 1997.

#### **4.3 Fenómenos Desencadenados**

- Oleadas de calor
- Incremento del deshielo estacional de los glaciales
- Sequías
- Incendios forestales
- Salud humana, epidemias

#### **4.4 Documentos internacionales**

##### *Agenda 21*

El resultado principal de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU, es el más completo de los planes de acción para los 90's y más allá, adoptada por la comunidad internacional. Representa un set de estrategias integradas y programas detallados para parar y revertir los efectos de la degradación ambiental y promover el desarrollo adecuado y sustentable en todos los países.

##### *Declaración de Río*

Proclamación hecha por la Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, realizada en Río de Janeiro, Junio 1992. Reafirma y construye sobre la declaración de la Conferencia sobre el Ambiente Humano de las Naciones Unidas realizada en 1972. La declaración confronta diversas áreas que se relacionan con el cambio global, proveyendo un contexto de políticas que enfrentan el cambio global, incluye: recursos naturales, impactos ambientales del desarrollo, protección de ecosistemas, y compartir ideas científicas.

#### *Convención Marco sobre Cambio Climático*

Firmada por 165 estados, compromete a sus firmantes a la meta de "estabilizar la concentración de gases invernadero en la atmósfera a niveles que eviten interferencias antrópicas con el sistema climático". La convención establece un protocolo para que las naciones hagan un inventario de emisiones y puedan seguir sus progresos. También enfrenta el tema de financiamiento y transferencia de tecnología desde los países desarrollados a los en vías de desarrollo.

#### *Informe de la segunda Evaluación del IPCC*

Su última evaluación mayor fue "Cambio Climático 1995", que provee la base para la reunión de Ginebra y la reunión próxima en Kyoto, Japón en diciembre 1997, que limitará las emisiones de CO<sub>2</sub> humanas. La Síntesis de la Segunda Evaluación, establece:

"Durante las últimas décadas, se han hecho muy aparente dos importantes factores en la relación entre humanos y el clima mundial. Primero, las actividades humanas, que incluyen la quema de combustibles fósiles, cambios en uso de tierras y agricultura, están aumentando las concentraciones de gases invernadero (que tienden a aumentar la temperatura atmosférica) y en algunas regiones, aerosoles (que tienden a enfriar la atmósfera). Estos cambios, juntos, se proyectan que cambiarán el clima regional y global junto con parámetros relacionados con el clima, tales como la temperatura, precipitación, humedad de suelos y el nivel del mar. Segundo, algunas comunidades humanas se han hecho más vulnerables a riesgos tales como tormentas, inundaciones y sequías como el resultado de un aumento de densidad de población en áreas riesgosas tales como cuencas de ríos y planicies costeras. Cambios serios se han identificado, como el aumento, en algunas áreas, de la incidencia de eventos de alta temperatura, inundaciones, etc., aumento de pestes, cambios en la composición, estructura y funcionamiento ecológico, incluyendo la productividad primaria".

#### 4.5 Los Principales Efectos del evento cálido de ENSO o El Niño en Colombia<sup>11</sup>

##### *En el Océano Pacífico:*

- Incremento de la temperatura superficial del mar. Las anomalías de esta temperatura en amplias regiones del Pacífico Colombiano puede alcanzar valores entre 2°C y 3°C por encima de lo normal.
- Aumento del nivel medio del mar en el Pacífico. Durante años El Niño se han registrado incrementos del nivel medio mar de 20 a 40 cm en Tumaco y Buenaventura.

##### *En el territorio:*

- Incremento de la temperatura del aire durante las horas del día en la regiones Pacífica y Andina, incluidos los valles interandinos.
- Tendencia a disminución significativa de la temperatura del aire en horas de la madrugada, especialmente en los altiplanos andinos (a más de 2500 m.s.n.m).
- Déficit de los volúmenes de precipitación en las regiones Andina, Caribe y en la porción norte de la Pacífica; lluvias más abundantes en la parte sur de la región Pacífica, en la vertiente oriental de la cordillera oriental y en algunos sectores de la Amazonía.

##### *Ecosistemas marinos.*

Cambios en la distribución de las especies planctónicas y de las especies migratorias, como las tortugas marinas y las ballenas afectación del coral ya que expulsan sus algas endosimbiontes (blaqueamiento) y, en los casos más graves, por calentamientos prolongados o muy fuertes del mar, puede ocurrir la muerte masiva de las colonias de corales; desaparición temporal de las especies costeras de productores primarios (fitoplancton), que son remplazadas por especies oceánicas de aguas más cálidas.

#### 4.6 Los Principales Efectos del evento frío La Niña en Colombia:

##### *En el océano pacífico.*

Aunque no se dispone de una información detallada sobre el comportamiento del ambiente marino en el sector oceánico de las aguas marítimas colombianas específicamente durante los eventos La Niña, se estima que las disminuciones del nivel del mar y de la temperatura relacionadas con este fenómeno no constituyen una amenaza importante para los ecosistemas marinos de esta región.

---

<sup>11</sup> Tomado y Adaptado de: Proyecto de Gestión de Riesgos de Desastres ENS, en América Latina. OSSO. U. Del Valle. Santiago de Cali. Enero 2002.



El aumento de la precipitación y de los caudales de los ríos, sumado el aporte de sedimentos, influye en las características físico-químicas del agua marina, lo cual tiene gran significado para los ecosistemas disminución de la temperatura del mar en las áreas marítimas del Pacífico colombiano en eventos La Niña estimula la emigración de especies de aguas cálidas a otras regiones y la inmigración de especies de aguas relativamente frías.

El fenómeno La Niña produce cambios en las aguas marítimas del pacífico colombiano, presentando anomalías en el nivel y la temperatura del mar y en el ambiente marino, afectando distribución de especies, (IDEAM, 1998) así:

- Efectos en el Nivel del Mar. El incremento de los vientos Alisios, ocasiona un aumento en la tensión de forzamiento que la atmósfera impone al mar en esa dirección y como consecuencia de ello se origina un aumento del nivel del mar sobre la margen occidental de la cuenca del Pacífico y un descenso en la parte oriental.
- Efectos en la Temperatura del Mar. El fenómeno La Niña produce una disminución entre 1°C y 1.5°C en las aguas costeras del Océano Pacífico Colombiano, que usualmente tiene temperaturas entre 26°C y 28°C.

#### **4.7 El IDEAM y la Institucionalización del Niño en Colombia**

Según la NOAA El Niño empezó en abril de 1997. A finales de mayo de 1997 esto se tradujo en información en medios masivos de prensa cuando aparece una noticia en El País en la que un cafetero de Nariño da cuenta de una "irregularidad estacionaria" y un verano "que ha entrado muy anticipadamente". Además indica que la "colecta" de ese mes estaba muy mermada en relación con la del mismo periodo del año anterior. (EP, 1997:05:27. *Nariño sufre la crisis cafetera*).

En julio de 1997 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), generó un hito en el manejo de información y pronósticos sobre El Niño en Colombia, con el documento "Posibles efectos naturales y socioeconómicos del Fenómeno El Niño en el periodo 1997 - 1998 en Colombia.

En agosto de 1997 el IDEAM dio un paso más al publicar el documento "Preparémonos para recibir el Fenómeno El Niño en los municipios colombianos", que incluye cartografía y datos sobre potenciales déficit en la oferta hídrica y riesgos de incendios forestales para cada departamento y municipio del país.

#### **4.8 El Niño como objeto de Políticas Nacionales.**

El 27 de agosto de 1997 el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES, mediante el Documento No. 2948 (Orientaciones para Prevenir y Mitigar los Posibles Efectos del Fenómeno de El Niño 1997 - 1998), sentó las bases para que se formulara "El Plan Nacional para la Prevención y Contingencia para el Manejo de los Efectos del Evento del Pacífico".

El CONPES encomendó a los diferentes Ministerios, Departamentos y Municipios la elaboración de planes sectoriales y territoriales que sirvieran de marco de actuación tanto para el Gobierno Nacional como para los gobiernos seccionales, como lo expresó el entonces Director General de la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres (DGPAD, antes DNPAD), adscrita al Ministerio del Interior, hacia noviembre del mismo año.

Así, pues, en septiembre de 1997 se disponía de información sobre El Niño proveída por el IDEAM, de un documento CONPES alrededor del fenómeno El Niño. Sin embargo, otros entes e instituciones que tuvieron menos visibilidad y protagonismo también estaban es escena.

La Comisión Colombiana del Océano y entidades de la Armada Nacional participaban de las actividades del grupo ERFEN, junto con académicos e investigadores de Colombia y los demás países de la CPPS.

Así, el "Plan de Prevención y Contingencia" se fundamentó, además de los documentos del IDEAM en otros como los siguientes: "Boletines Meteomarineros", del Centro de Control de Contaminación del Pacífico (CCCP) de la Armada Nacional; "Boletines de Alerta Climático", de la Comisión Colombiana del Océano (CCO); "Resumen de Emergencia del ERFEN", Julio de 1997, documento conjunto de la CCO, la CPPS y el Comité Técnico Nacional del ERFEN y del "Acta Final de la V Reunión de Ministros de Relaciones Exteriores de los Países de la Comisión Permanente del Pacífico Sur", del 7 de Agosto de 1997.

## 5. FORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO POR PARTE DE LA COI

Dada la gran relevancia al tema de los océanos y el cambio climático, su discusión ha conllevado a la formación de organizaciones especializadas en el tema, como: Programa de Investigación Climática Global (WCRP), Comité Científico en Investigación Oceánica (SCOR), quienes actualmente se encuentran a la cabeza de las investigaciones a gran escala en cuanto al los fenómenos océano atmosféricos se refiere.

### 5.1 Organizaciones internacionales

#### 5.1.1 SCOR

El Comité Científico en Investigación Oceánica (Scientific Committee On Oceanic Research), fue establecido por la COI, para desarrollar temas como oceanografía, población y desarrollo económico, e intercambio de información y tecnología, dirigido por Roger Revelle; en 1979 la organización reconoció la importancia del océano en el cambio climático global, y formando equipo con la COI, se creó el primer Comité para el Cambio Climático de los Océanos (CCCCO), que a su vez en 1995 creó el Sistema de Observación del Océano (OOSDP), incorporando nuevos elementos de cooperación para la recolección de observaciones en los océanos del mundo.

#### 5.1.2 WCRP

Programa de Investigación Climática Global (World Climate Research Programme), fue creado en 1980, bajo la supervisión del Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) y la Organización Meteorológica Mundial (WMO) y para 1993 llega a ser parte y responsabilidad de la COI. Su objeto es el de desarrollar fundamentos científicos que nos permitan entender de una mejor forma el sistema climático y los procesos que lo determinan, logrando así predicciones no solo ambientales sino también de la posible afectación a la humanidad.

Las actividades del WCRP básicamente están dirigidas a estudios del sistema climático de la tierra que incluye el transporte e intercambio de energía con el océano, al ciclo hidrológico y al rol de la criosfera en el clima, estas actividades son prioridades científicas para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), y junto con el Programa Internacional de la Biosfera-Geosfera (IGBP) y Las Dimensiones Humanas Internacionales del Programa del Cambio Medioambiental Global (IHDP), la WCRP también suministra sistemas internacionales para los científicos en el estudio del cambio climático global.

### 5.1.3 OOPC

El Panel de Observación Oceánica para el Clima (The Ocean Observations Panel for Climate), reconociendo las necesidades científicas y técnicas, recomendó un trabajo común entre los módulos de Sistema de Observación Global del Océano (GOOS), en forma de alianza y de cooperación entre estos sistemas operacionales. Para lo cual propuso los siguientes objetivos:

1. Evaluar, modificar, actualizar los datos, planeando un sistema de observación común para GOOS y GCOS, quienes tienen las siguientes metas:
  - Monitorear, describir y entender los procesos físicos y biológicos determinando la circulación oceánica y los efectos del ciclo del carbón en la variabilidad del clima.
  - Proveer la información necesaria del océano en la predicción del clima, incluyendo pronósticos marinos.
2. Proveer un plan de procedimientos y prioridades, para integrar una serie de requerimientos consistentes con el sistema de observación, designando criterios en la forma de capacitación y su efectiva implementación. Esto implica los hallazgos hechos por, la Junta para el Estudio del Cambio Global Oceánico (JGOFS) y particularmente la interacción existente entre el Programa de Variabilidad y predicción Climática (CLIVAR) y el Panel Oceánico (UOP).
3. Proveer enlaces, avisos, inventario e información de otros paneles, en las tareas de GCOS, GOOS y WCRP, concerniente a la observación oceánica del clima, en el orden designado y su calendario de implementación para que sea un soporte mutuo y consistente.

4. Establecer los enlaces necesarios con los grupos técnicos y científicos, garantizando el conocimiento de ellos, tomando ventajas en las recomendaciones al sistema, beneficiando al Panel con estas investigaciones y avances técnicos.

#### 5.1.4 PANEL DE OBSERVACIÓN PARA CO<sub>2</sub>

Creado por parte del Comité para el Cambio Climático de los Océanos (CCCO); dentro de su campo de trabajo recomendó realizar una estrategia para inventariar el CO<sub>2</sub> oceánico global, y compararlo con las cantidades de gases como Freón-11, Freón-12 y Carbono-14 entre otros, ya que se cree posible realizar una estimación de la cantidad antropogénica del CO<sub>2</sub>, definiendo una futura evolución del mismo en la atmósfera.

Tanto el Comité Científico en Investigación Oceánica (SCOR) como la Junta para el Estudio del Cambio Global Oceánico (JGOFS), han unido conocimientos con respecto al ciclo del CO<sub>2</sub> y junto con la CCCO, asumen la responsabilidad de ejecutar el programa de observación del CO<sub>2</sub>, en asociación con el Experimento de Circulación Oceánica Mundial (WOCE).

Con la evolución de WOCE, la Junta para el Estudio del Cambio Global Oceánico (JGOFS), y la nueva reestructuración del panel SCOR-COI Panel de Observación para el CO<sub>2</sub> Oceánico, se describieron nuevas prioridades con áreas que incluyen científicos en la coordinación de programas de observación y de navíos voluntarios, manteniendo el desarrollo de las mismas en el tema de las mediciones de Carbono en el océano.

#### 5.1.5 IPCC

En 1988 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), crean el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change), cuya misión es evaluar en términos exhaustivos, objetivos, abiertos y transparentes la mejor información científica, técnica y socioeconómica disponible sobre el cambio climático en todo el mundo, basada en información contenida en publicaciones revisadas por homólogos.

El IPCC tiene tres grupos de trabajo y un Equipo especial sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

- El Grupo de trabajo I evalúa los aspectos científicos del sistema climático y del cambio de clima.
- El Grupo de trabajo II examina la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales frente al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio, y las posibilidades de adaptación a ellas.
- El Grupo de trabajo III evalúa las opciones que permitirían limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y atenuar por otros medios los efectos del cambio climático.

En la figura 3, se muestra la mesa de trabajo de los diferentes grupos pertenecientes al IPCC



Figura 3: Organigrama del IPCC

## 5.2 Organizaciones regionales

### 5.2.1 CIIFEN<sup>12</sup>

De conformidad con la resolución 52/200 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), sobre cooperación internacional para

<sup>12</sup> [www.ciifen-int.org.co](http://www.ciifen-int.org.co)

reducir el impacto negativo del fenómeno EL NIÑO, y teniendo en cuenta la Declaración de Guayaquil en 1998, propuso acciones inmediatas para evaluar la factibilidad de establecer un centro internacional de investigación sobre el fenómeno El Niño y la Oscilación del Sur ENOS.

Para avanzar en el establecimiento del Centro se formó una alianza entre tres patrocinadores: la OMM (Organización Meteorológica Mundial), la EIRD (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres), NOAA y el Gobierno del Ecuador, a través de la cual se realizaron dos Misiones de evaluación y una serie de reuniones regionales con el apoyo de otros organismos internacionales

Fue así como en Enero 2003 en la ciudad de Guayaquil, con la participación de más de 100 expertos, representantes de 33 países alrededor del mundo y 19 organismos internacionales se estableció el Centro Internacional de Investigaciones para el Fenómeno de El Niño, CIIFEN, con ámbito regional.

Su misión es la de promover, complementar y emprender, proyectos de investigación científica y aplicada, necesarios para mejorar la comprensión y alerta temprana del ENOS y la variabilidad climática a escala regional; a fin de contribuir en la reducción de sus impactos socio-económicos y generar bases sólidas para la generación de políticas de desarrollo sustentable.

El CIIFEN está finalmente encaminado en el estudio de los impactos ocasionados por fenómenos como EL Niño y la variabilidad climática en la región. Dentro de sus objetivos podemos encontrar:

- Contribuir en la prevención de desastres asociados al evento El Niño/La Niña y la variabilidad climática a escala regional, a través del mejoramiento de la ALERTA TEMPRANA.
- Trasladar técnicamente los resultados de las predicciones climáticas en información útil para la GESTIÓN DE RIESGO en los sectores gravitantes para la sociedad y su economía.
- Contribuir en el mejoramiento de las capacidades humanas e institucionales para mejorar las predicciones e información climática en la región.
- Proveer de accesos tecnológicamente eficientes a la información científica y general generada en torno al evento El Niño/La Niña y la variabilidad climática en la región de Sudamérica.
- Generar el conocimiento científico necesario con relación al cambio climático en la región para ajustar escenarios de riesgo útiles para la planificación sectorial a largo plazo.

Estructura del CIIFEN:





El CIIFEN inició operaciones en Enero del 2003, hasta la presente con Colombia maneja las siguientes iniciativas:

- Desde Noviembre del 2004, Colombia es parte del grupo de pronóstico estacional para el Oeste de Sudamérica que mantiene un foro de discusión virtual y emite perspectivas climáticas para los siguientes tres meses en la región, emitiendo el boletín de pronóstico estacional.

- A través del IDEAM Colombia está participando en el proyecto: sistema de Información regional en Clima y salud con el CIIFEN.

Colombia ha participado de todas las actividades organizadas en CIIFEN en la que se incluye talleres de agro-meteorología, manejo de datos climáticos, modelamiento regional, clima y salud.

En cuanto a los foros climáticos II, III y IV para el oeste de Sudamérica, el curso de entrenamiento EXEVER para pronóstico probabilístico, el de RCLIMdex para Índices de Cambio climático y CPT para predicción climática basándose en ajuste de modelos globales.

### 5.2.2 CPPS

La Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) es el Organismo Regional Marítimo Apropriado para la coordinación de las políticas marítimas de sus Estados Miembros: CHILE, COLOMBIA, ECUADOR Y PERÚ. Nace el 18 de agosto de 1952 con la 'Declaración sobre Zona Marítima' suscrita en Santiago por los Gobiernos de Chile, Ecuador y Perú. El 9 de agosto de 1979, Colombia adhiere al Sistema.

Su órgano coordinador, promotor y ejecutor es la Secretaría General, que cumple los mandatos emanados de las Reuniones de Cancilleres de la CPPS y de las Asambleas Ordinarias y Extraordinarias. La Secretaría General está apoyada en su gestión por una Subsecretaría, que también coordina el área jurídica y la promoción del carácter de organismo marítimo regional que ostenta la CPPS; igualmente la Secretaría General cuenta con una Dirección Científica y una Dirección de Asuntos Económicos.

El enlace de la CPPS con los Gobiernos se efectúa por medio de las Secciones Nacionales, órganos del Ministerio de Relaciones Exteriores de cada País Miembro.

Las funciones de la dirección científica están dentro de la coordinación y fomento de la ejecución de actividades científicas y tecnológicas de Programas y Proyectos, sobre temas marinos relevantes y de interés mutuo de los Países Miembros de la CPPS.

Los Gobiernos, en el marco de sus políticas marítimas, aprueban los Programas y Proyectos y disponen a la Secretaría General su ejecución, su desarrollo, su seguimiento y su informe para las aplicaciones pertinentes.

En el ámbito ambiental (medio marino) coordina y promueve permanentemente los estudios oceanográficos y meteorológicos del Pacífico sudeste, con especial énfasis en los eventos ENOS (El Niño Oscilación del Sur) y sus más notables y recurrentes manifestaciones extremas como son el Fenómeno El Niño (fase calida) y La Niña (fase fría) y otros años atípicos, concentrando sus esfuerzos al mejoramiento de la detección temprana (pronóstico) de su presencia en la Región con la finalidad de contribuir con los planes de mitigación nacionales que permitan reducir los efectos negativos y aprovechar los positivos (beneficios).

Contribuye a impulsar la cooperación técnica y económica con instituciones internacionales públicas y privadas vinculadas a los objetivos y fines de la CPPS, por medio de los comités nacionales de estudio del fenómeno El Niño - ERFEN.

Difunde permanentemente los resultados de sus actividades por diversos medios (Boletines, publicaciones, informes especiales, correo electrónico, conferencias, etc.)

## 6. GRUPOS DE INVESTIGACION

### 6.1 Nivel internacional

#### 6.1.1 Del WCRP<sup>13</sup>

- **Clima y Criosfera (Climate and Cryosphere-CliC)**: Proyecto que desea cuantificar los impactos producidos por la variabilidad del clima y la afectación a los componentes de la criosfera y determinar la estabilidad de la misma a nivel global.
- **Variabilidad y Predicción Climática (Climate Variability and Predictability-CLIVAR)**: Es el foco principal del WCRP para los estudios del clima y su variabilidad, extendiendo su efectividad a las predicciones en la variación climática y estimando la misma desde un punto antropogénico.
- **Experimento Global Ciclo del Agua y Energía (Global Energy and Water Cycle Experiment-GEWEX)**: Es el foco de los científicos de la WCRP para el estudio de la atmósfera y sus fenómenos termodinámicos que determinan el ciclo hidrológico global y la cantidad de agua presupuestada, así como el incremento de los gases de efecto invernadero.
- **Procesos Estratosféricos y su Rol en el Clima (Stratospheric Processes And their Role in Climate-SPARC)**: Estudios concentrado en la interacción dinámica de la radioactividad y los procesos químicos. Sus actividades incluyen la construcción de un modelo de una estratosfera con condiciones climatológicas similares a la nuestra que provea información referente a temperatura, ozono y agua, así como modelos gravitacionales.
- **Surface Ocean-Lower Atmosphere Study (SOLAS)**: Lleva a cabo investigaciones en el contexto de clima y cambio en el medio ambiente, cuantificando y entendiendo la llave biogeoquímica y física en las interacciones e información de la relación entre los océanos y la atmósfera, así como los procesos

---

<sup>13</sup> <sup>13</sup> [www.clic.npolar.no](http://www.clic.npolar.no)

<sup>13</sup> [www.clivar.org](http://www.clivar.org)

<sup>13</sup> [www.gewex.org](http://www.gewex.org)

<sup>13</sup> [www.atmosp.physics.utoronto.ca](http://www.atmosp.physics.utoronto.ca)

<sup>13</sup> [www.solas-int.org](http://www.solas-int.org)

de intercambio entre el aire y la superficie oceánica. Conformado por grupos como the Commission on Atmospheric Chemistry and Global Pollution (CACGP), the International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), y the Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR).

### 6.1.2 Del OOPC<sup>14</sup>

- **Amarre de Boyas Tropicales:** Es responsable del desarrollo, coordinación e implementación del programa de amarre de Boyas en las regiones oceánicas tropicales, como parte integrada de los sistemas de observación oceánica dirigido por CLIVAR y las estrategias operacionales de GOOS y GCOS.
- **WCRP/SCOR - Grupo de Trabajo en Fluctuaciones del Aire Marino:** El cual revisa los requerimientos de las diferentes disciplinas científicas, en la colección de datos de fluctuaciones en superficie y su catalogación.
- **VOS Proyecto Climático:** Su principal objetivo es proveer una alta calidad en los datos meteorológicos marinos y que sean en tiempo real, teniendo como prioridad los siguientes parámetros: dirección y velocidad del viento, presión temperatura superficial, temperatura del aire y humedad.
- **Sitios Superficiales de Referencia:** SURFA The Surface Flux Analysis Project, es una iniciativa para la evaluación en tiempo real de las Predicciones Numéricas del estado del tiempo (NWP).
- **SST/ Grupo de Trabajo del Sea-Ice por la GCOS:** Este grupo registra y evalúa los diferentes cercanos datos al tiempo real.
- **Observatorios Globales Eulerianos:** La OOPC, CLIVAR y COOP han recomendado el lanzamiento de un esfuerzo internacional que complemente los elementos del sistema de observación global de una forma científica.
- **Sistema observacional de experimentos y sensibilidad:** Llevado a cabo por la OOPC, encargado de desarrollar una estructura y plan de acción con el objetivo de evaluar la ejecución del sistema de observación oceánica (OOS) en conjunto con la JCOMM.
- **Índices Climáticos Oceánicos:** La OOPC trabaja en el desarrollo de mediciones físicas y biológicas, relacionadas con el cambio de clima y la variabilidad del mismo, facilitando su observación y entendimiento para posibles predicciones climáticas.

---

<sup>14</sup> [www.oopc.org.co](http://www.oopc.org.co)

- **Carbono Oceánico:** La OOPC considera importante agregar las mediciones de Carbono Oceánico a las actividades operacionales como "Proyecto Piloto".
- **Proyecto Tecnológico de Datos e Información:** La OOPC se encuentra desarrollando un Proyecto Oceánico tecnológico de información (OIT), como iniciativa para preparar un GOOS bajo estos parámetros.
- **Mar Congelado- Sea Ice:** Los monitoreos espaciales tienen un amplio desarrollo, sin embargo no existe una estrategia para controlar el programa. La OOPC trabaja en el desarrollo de esta construyendo documentos con valiosa información incluidos en "the OceanObs99 book", donde describe los diferentes sistemas para la obtención de información como imágenes, sonar, radares entre otros,; además de cómo y cuando estos datos son de utilidad.
- **Salinidad Superficial desde el Espacio:** La misión planea ser lanzada en el 2005/2006, y tiene como misión observar la salinidad en la superficie del mar, ya que esta medición realizada desde el espacio es de gran importancia en el desarrollo de la oceanografía operacional.

## 6.2 Nivel regional

### 6.2.1 Del CIIFEN<sup>15</sup>

- **Taller de rescate y gerencia, monitoreo, aplicación y predicción de datos climáticos:** Abril de 2003, auspiciado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el evento contó con la participación de 31 expertos de 22 países de Latino América. Se analizó la situación del rescate de datos de los archivos de los Servicios Meteorológicos Nacionales y Datos Históricos depositados en otras fuentes; se compartieron experiencias sobre el Estado del Arte en los Sistemas de Manejo de Bases de datos Climáticos; y finalmente se discutió sobre la variabilidad climática, Modelos de Predicción Climática y sus aplicaciones. Identificándose oportunidades para la colaboración a escala regional.
- **Tercer foro de perspectivas Climáticas para la Costa Occidental de Sudamérica y Taller de entremamiento para la Elaboración de Pronósticos Climáticos con Metidos Probabilísticas:** Noviembre de 2003, auspiciado por la OMM, la Agencia nacional de los EE.UU. para la administración del Océano y la Atmósfera (NOOA), el Instituto Internacional de Investigación para la predicción Climática (IRI), la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), y el Programa Hidrológico

---

<sup>15</sup> Tomado de: [www.ciifen-int.org](http://www.ciifen-int.org)

Internacional de la UNESCO. Reunió a mas de 50 expertos en meteorología, climatología, hidrología y oceanografía de la Región, así como especialistas de sectores como salud, recursos hídricos, agricultura, entre otros; provenientes de 21 países y representando a organizaciones privadas y gubernamentales.

□ **Reunión técnica de CLIPS para aplicaciones agro-meteorológicas en los países andinos:** Diciembre de 2003, con el auspicio de la OMM, contó con 23 asistentes de ocho países de la región. Expertos de información y predicción del clima y en usos y aplicaciones agro-meteorológicas de los diferentes países de la región andina, compartieron experiencias que fueron publicadas en un reporte de la OMM. Igualmente se estableció un grupo de trabajo que elaboro una propuesta de investigación regional y que ha sido presentada a organismos internacionales.

□ **Proyectos piloto en desarrollo:**

TITULO PROYECTO	CONTENIDO
Índice de Riesgo Climático-Agrícola para cultivos de Arroz	Su objetivo es determinar un índice de riesgo ante un escenario climático determinado. Se realizo una interfase computacional que permite el usuario común introducir variables climáticas y en base a ello calcular el riesgo asociado.
Modelación de riesgo eco-epidemiológico para la transmisión de la malaria asociado con el fenómeno El Niño ( ENSO)	Se pretende desarrollar, implementar y validar modelos de predicción para determinar el comportamiento espacial y las tendencias de la Malaria, apoyados en un sistema de información geográfico que se convierta en un instrumento de manejo y planificación.
Implantación de un ambiente Colaborativo virtual de investigación y desarrollo (ACVID) para el Centro Internacional para la investigación del fenómeno de El Niño (CIIFEN)	El ACVID es un sistema computacional que permite realizar múltiples tareas en forma simultanea entre ellas: trabajo de grupos separados geográficamente, manejo remoto de proyectos, mecanismos de difusión a diferentes niveles de usuarios, etc. Este es el inicio del desarrollo informático del CIIFEN que permitirá establecer su rango de acción a nivel global.

### 6.2.2 Del CPPS

Plan de Trabajo de la componente socioeconómica del Grupo ERFEN, resultante de la XIV Reunión del Comité Científico del Programa ERFEN, cumplida en el Callao, Perú, del 25 al 27 de octubre de 2000.

Teniendo en cuenta que el Protocolo sobre el Programa para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudeste (ERFEN) resalta la obligación de una Cooperación Internacional para comprender los mecanismos y predicción del fenómeno El Niño, en beneficio de una planificación previsor de los efectos socioeconómicos y sociales, los Comités Nacionales participantes en la XIV Reunión del Comité ERFEN, acordaron los siguientes aspectos relacionados con la componente científico del Programa:

- Incorporar en las actividades regionales de trabajo de los Grupos Nacionales del Grupo ERFEN a profesionales en las áreas social, económica y de salud.
- Los Comités Nacionales del programa ERFEN realizarán una evaluación cuantitativa de impacto económico y social del fenómeno en los sectores sociales (vivienda, educación y salud); de servicios públicos (agua potable, saneamiento, suministro de electricidad, hidrocarburos, transporte); sectores productivos (agricultura, pesca, industria, comercio y turismo), y otros sectores (forestales, infraestructura, emergencia y prevención), con el fin de conformar el primer inventario regional de costos sociales y económicos, el cual permitirá concentrar el potencial desarrollo de proyectos de mitigación en áreas más críticas de los países participantes. El Inventario Regional deberá ser presentado y consolidado en la XV Reunión del Comité científico ERFEN.
- Los Comités Nacionales del programa ERFEN se comprometen a recopilar información relacionada con las instituciones nacionales, sean éstas públicas o privadas, que tengan funciones relacionadas, directa o indirectamente, con el manejo y evaluación de fenómenos oceánico - atmosféricos tales como El Niño, las cuales podrán ser incorporadas en ejercicios académicos para el planteamiento de proyectos alternativos de mitigación y aprovechamiento productivo del fenómeno El Niño. El inventario institucional (y detalle de funciones de las instituciones relacionadas con el fenómeno El Niño) deberá ser compilado y presentado en la XV Reunión del Comité científico ERFEN.
- Los Comités Nacionales, como resultado de una evaluación multidisciplinaria, presentarán a consideración de la próxima XV Reunión del Comité científico ERFEN por lo menos tres anteproyectos de mitigación o aprovechamiento estratégico del fenómeno El Niño. Lo anterior permitirá realizar una potencial

evaluación y búsqueda de alternativas operativas y financieras para el desarrollo de los proyectos que sean presentados.

### **6.3 Nivel nacional<sup>16</sup>**

#### **6.3.1 Del CCCP**

- Estudios Oceanográficos y del Fenómeno El Niño: Agricultura, pecuaria, silvicultura, explotación forestal Pesca acuicultura y maricultura Previsión del tiempo y prospección climática
- Modelado Integral Zona Costera con énfasis en Riesgos Ambientales Marinos y Procesos Costeros

#### **6.3.2 Corporación Centro De Investigación Carbono & Bosques (Avalado)**

- Grupo de investigación en ecosistemas y cambio global: Cuantificación de existencias y flujos de carbono en ecosistemas terrestres Modelación y sistemas dinámicos

#### **6.3.3 Universidad Nacional De Colombia (No avalado)**

- Centro de Investigaciones del Clima de Colombia - CICLICO

#### **6.3.4 Universidad EAFIT (Avalado)**

- Área de ciencias del mar universidad EAFIT

#### **6.3.5 Escuela Naval De Cadetes "Almirante Padilla" (Avalado)**

- Grupo de Investigación en Oceanología (GIO)

---

<sup>16</sup>Tomado y adaptado de [www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co)



## 7. PAÍSES LÍDERES

La COI, como ente precursor del programa Océanos y Clima, por medio de la conformación de los diferentes grupos de trabajo, ha logrado establecer dentro de sus países miembros, la facultad de ser líderes en los diferentes proyectos a desarrollar por parte de la misma, y teniendo en cuenta sus capacidades tecnológicas, económicas y científicas. Además, estos países deben colaborar con la difusión de las investigaciones, así como a la vinculación de otros a las mismas.

### 7.1 DEL OOPC

País	Encargado
Intergovernmental Oceanographic Commission -COI-UNESCO	Maria Hood E-mail: <a href="mailto:maria.hood@ioos.org">Maria Hood</a>
Alemania (Germany)	Douglas Wallace E-mail: <a href="mailto:douglas.wallace@ioos.org">Doug Wallace</a>
Australia	Josep Canadell (Pep) Email: <a href="mailto:pep.canadell@ioos.org">Pep Canadell</a>
Estados Unidos (USA)	Ed Urban E-mail: <a href="mailto:ed.urban@ioos.org">Ed Urban</a>

### 7.2 DEL IPCC<sup>17</sup>

PAIS	ENCARGADO
Brasil	Thelma Krug
Japón	Taka Hiraishi
Mauricio	Soobaraj N. Sok Appadu
República Unida de Tanzania	Jamidu Katima
India	Kirit Parikh
Kuwait	Dhari Al-Ajmi
Bolivia	Freddy Tejada Miranda
Chile	Sergio González
Canadá	Art Jaques
EE.UU	Dina Kruger
Australia	Ian Carruthers
Nueva Zelandia	Helen Plume
Noruega	Audun Rosland
República Árabe Siria	Saad Kerfan
Reino Unido	Prof. Jean Palutikof <a href="mailto:ipccwg2@metoffice.com">ipccwg2@metoffice.com</a>

<sup>17</sup> <http://www.ipcc.ch>

## 8. ACTUALIDAD DEL SUBPROGRAMA "OCÉANOS Y CLIMA" EN COLOMBIA

Colombia un país bañado por dos grandes extensiones oceánicas, como lo son el Mar Caribe y el Océano Pacífico; las investigaciones en los temas de interacción océano-atmósfera llevados a cabo, han sido manejadas por las diferentes instituciones gubernamentales como lo son: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), Centro de Control y Contaminación del Pacífico (CCCP), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito de Andrés" (INVEMAR), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), aumentando de una u otra forma las capacidades científicas del país en la formación de grupos de investigación y en propuesta y desarrollo de proyectos.

La Comisión Colombiana del Océano (CCO), es para el Gobierno Nacional el órgano consultor, asesor, planificador y coordinador, en lo referente a temas de Política Nacional para el Océano, como esta enunciado en el Decreto 347 de 2000.

La CCO, la preside la Vicepresidente de la Republica, 8 ministerios, 5 directores de instituciones nacionales y 2 delegados del Presidente de la Republica. La parte operativa esta dada por la Secretaria Ejecutiva de la CCO, que esta conformada por 4 divisiones temáticas, un grupo de asesores del Secretario Ejecutivo y los Comités Técnicos Nacionales.

Dentro de las instituciones ya existentes de investigación, se está trabajando en cuanto a la observación oceánica, toma de datos y pronósticos oceanográficos, que en su gran mayoría están enfocados hacia los fenómenos climáticos como El Niño y La Niña.

Formando así "Comité Técnico Nacional para el Estudio del Fenómeno El Niño (ERFEN) ", el cual esta conformado desde 1985 por diferentes entidades relacionadas con el tema.

Son funciones del Comité:

- Coordinar el desarrollo y ejecución del Programa Integral y Multidisciplinario para el Estudio Regional del fenómeno El Niño - ERFEN.

- Servir de Foro Técnico para facilitar la cooperación y el intercambio de información respecto a los estudios e investigaciones relacionadas con el Fenómeno El Niño, y al ciclo "El Niño, La Niña, Oscilación del Sur, ENOS", a nivel nacional.
- Orientar a la comunidad sobre el fenómeno El Niño, a diferentes niveles a través de la Presidencia del Comité.
- Fomentar e impulsar la participación de las entidades miembros y de otras que se consideren pertinentes en el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño, y del ciclo "El Niño, La Niña, Oscilación del Sur, ENOS".
- Asesorar la Comité técnico Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en materia del fenómeno "El Niño, y Ciclo El Niño, La Niña. Oscilación del Sur".
- Preparar propuestas de programas, proyectos, reuniones, cursos etc., que contribuyan al mejoramiento de la capacidad institucional colombiana de respuesta ante el fenómeno "El Niño, y Ciclo El Niño, La Niña. Oscilación del Sur".
- Preparar informes, comunicados y otros documentos que con arreglo a la aplicación del Protocolo Regional del ERFEN sean requeridos.
- Servir de Foro de consulta de la Secretaría Ejecutiva de la CCO para la nominación de expertos que participen en actividades relacionadas con el ERFEN.
- Estudiar las solicitudes de admisión de nuevas entidades a ser miembros del Comité y que serán presentadas por la Secretaría. El Comité decidirá la calidad de dicha membresía.

#### Características del Programa ERFEN

- ✓ Las partes convienen, en virtud del presente Protocolo, en institucionalizar y consolidar un Programa integral y multidisciplinario para el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (ERFEN), en los campos meteorológico, oceanográfico (físico y químico) biológico-marino, biológico-pesquero, de capacitación y socio-económico. Procurarán obtener de este Programa resultados integrados, con aplicación práctica.
- ✓ Así mismo, se comprometen a desarrollar Planes de Acción Científicos, renovables, de acuerdo al Programa integral. Se ejecutarán tales Planes en concordancia con los objetivos y las estrategias contempladas en dicho Programa y con el presente Protocolo.

## Instituciones del Comité Técnico Nacional ERFEN (CTN-ERFEN)

- Cancillería de la Republica de Colombia
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural-INCODER
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Benito Vives de Andrés"  
-INVEMAR
- Dirección General Marítima-DIMAR
- Departamento Nacional de Planeación-DNP
- Dirección para la Prevención y Atención de Desastres-DPAD
- Instituto Colombiano de Geología y Minería-INGEOMINAS
- Defensa civil Colombiana

El comité fue reformado por la Ley No 295 del 16 de julio de 1996(Ver Anexo J), la cual aprueba el Protocolo sobre el programa para el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño en el Pacífico Sudeste.

Su objetivo es prestar asesoría al Gobierno Nacional, con relación al estudio y predicción de los cambios Océano-atmosféricos que acontecen en las costas colombianas relacionados con el Fenómeno de El Niño; con la suficiente anticipación, como para fijar políticas y estrategias de adaptación o de emergencia frente a las variaciones climáticas, el rendimiento pesquero, agrícola e industrial; así como la toma decisiones de manejo en recursos hidrobiológicos, la prevención y atención de desastres, y en el diseño de estrategias de reacción, entre otras.

En el 2003 el comité terminó el Programa Integral y Multidisciplinario para el Estudio del Fenómeno El Niño, el cual se constituye como la carta de navegación en el tema.

Claro está que Colombia, también pretende dar a conocer los avances respecto al manejo de los datos en cuanto a la interacción de los océanos y la atmósfera, y la influencia de estos en el clima y medio ambiente del país.

Es así, como la Armada Nacional por medio de la Dirección General Marítima (DIMAR), ha desarrollado en sus dos centros de investigación, el CIOH en el Caribe y el CCCP en el Pacífico, proyectos de gran importancia para el crecimiento de las bases de datos oceanográficos; por medio de la observación e investigación de intercambio presentes entre el océano y la atmósfera.

Con respecto al ciclo mundial del carbono, Colombia ha desarrollado pocas investigaciones, sin embargo el IDEAM, presentó un estudio al IPCC con el

inventario de generación de  $CO_2$ , para Colombia; el cual también se relaciona en la Comunicación Nacional de Cambio Climático<sup>18</sup>, en febrero de 2005.

Recientemente se formuló un proyecto para lograr el aumento de las capacidades de toma de datos oceanográficos, meteorológicos, biológicos, entre otros, llamado: "Sistema de Alerta y Medición de Parámetros Oceánicos y Atmosféricos Marinos de Colombia". El cual se busca implementar un sistema de monitoreo y vigilancia Océano-atmósfera en las aguas jurisdiccionales Colombianas; mediante la distribución estratégica de equipos de medición automáticos, permitiendo conocer en tiempo real el comportamiento de diversos parámetros en nuestros mares.

Dando la facilidad de elaborar comunicados operacionales de pronóstico y, dado el caso, emitir una alarma temprana del advenimiento de eventos tipo ENOS, huracanes, Tsunami, entre otros, logrando una reducción del riesgo al que está sujeto el país por estas amenazas naturales.

Todos estos temas están enmarcados dentro del programa de ciencias oceánicas "Océanos y Clima", propuestos por la Comisión Oceánica Intergubernamental (COI) el cual se pretende integrar en el contexto nacional dentro de las tareas y ámbitos que se plantean para el mismo.

---

<sup>18</sup> Documento: La comunicación nacional de cambio Climático, IDEAM, 2005.

## 9. INSTITUCIONES NACIONALES AFINES AL PROGRAMA "OCÉANOS Y CLIMA"

### 9.1 CIOH

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Fue creado mediante la resolución 283 del 9 de julio de 1975, como una dependencia de la Dirección General Marítima, con el fin de realizar investigaciones básicas y aplicadas en las diferentes disciplinas de la Oceanografía e Hidrografía orientadas hacia el conocimiento y aprovechamiento de los recursos naturales del país. Así mismo el CIOH presta servicios marinos especializados, destinados a apoyar la acción de las entidades nacionales e internacionales vinculadas al estudio y explotación de los océanos.

En el desarrollo del estudio oceanográfico desde 1975, el centro ha participado con grandes aportes al conocimiento de nuestros mares y al avance de la Oceanografía colombiana.

En la actualidad el CIOH se encuentra trabajando con instituciones como: la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos (NOAA), la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), la Universidad de Miami, la Universidad de Harvard, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Centro de Control de Contaminación del Pacífico (CCCCP).

Igualmente han participado las universidades nacionales, entre las que podemos mencionar: Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad Nacional, Escuela Naval "Almirante Padilla", Universidad Javeriana, Universidad del Valle, Universidad de los Andes, Universidad Industrial de Santander, entre otras<sup>19</sup>.

En esta etapa de avances tecnológicos para el país, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), ha estado empleando durante casi nueve años los modelos numéricos.

Continuando así con la vanguardia mundial en el tema de la relación océano-atmósfera, y alcanzando grandes avances en el ámbito de modelos de circulación oceánica el CIOH cuenta con el Sistema de Pronósticos Oceanográficos (SPOD), el

---

<sup>19</sup> [www.cioh.org.co/historia](http://www.cioh.org.co/historia)

cual integra gran información proveniente de modelos meteorológicos alrededor del mundo, que aun no son manejados en nuestro país, sin embargo, se posee acceso a datos necesarios para correr el modelo propuesto.

El CIOH logra así la capacidad de diagnosticar el estado del Caribe diariamente, en cuanto a parámetros como: temperatura, salinidad, densidad, velocidad del sonido y corrientes del mar a cualquier profundidad.

Claro esta, que es necesario un mejoramiento en la asimilación de datos, para que el funcionamiento del modelo tenga una buena resolución vertical, y por lo tanto lograr un alto grado de confiabilidad en el pronóstico de los diferentes parámetros que nos ofrece el mismo.

En cuanto a La utilización de sensores remotos, hasta ahora se encuentra en implementación.

Actualmente se ha hecho indispensable la integración de Boyas Oceanográficas, y de bloques químico biológicos, permitiendo la recolección de información, útil no sólo para la evaluación de la calidad del agua, para la industria pesquera, sino también para mejorar la calibración del modelo.

Otros modelos desarrollados por el CIOH, manejan los derrames de petróleo para lagunas costeras y bahías; además de modelos de litodinámica con los que se estudia básicamente procesos costeros de erosión o sedimentación, por medio de los cuales se obtienen alternativas de ingeniería para mitigar esta clase de eventos.

Se espera que en un futuro muy cercano el Sistema de Pronósticos Oceanográficos (SPOD), como modelo, sea un sistema experto integrado y amigable, tanto para los usuarios como para los no expertos en modelación; facilitando su utilización para variadas investigaciones en los temas relacionados con los océanos y la atmósfera.

## 9.2 CCCP:

A través de la DIMAR, el primero de febrero de 1984 en San Andrés de Tumaco, hecho oficializado mediante el Decreto Ley 2324 de 1984, se creó el Centro Control Contaminación del Pacífico.

Con el objeto de desarrollar proyectos orientados hacia la conservación del medio marino, a la investigación científica en las áreas de Contaminación Marina y Calidad Ambiental; Manejo Integral de Zonas Costeras, Geología Marina, Topografía y Geodesia; Oceanografía Física, Química y Biológica.

El CCCP, dentro de sus actividades tiene:

- ✓ Realizar cruceros oceanográficos, para el avance en las investigaciones de monitoreo y vigilancia de fenómenos océano-atmosféricos, como *El Niño y La Niña*.
- ✓ Emitir pronósticos meteorológicos diarios, semanales y mensuales para la Región Pacífica Colombiana.
- ✓ Para el año 2000 una de las áreas básicas de investigación se encuentra relacionada con el Estudio del Fenómeno de El Niño.

Su Laboratorio ha estado trabajando desde el año 2002 en el diseño e implementación de un sistema de calidad basado en la norma NTC ISO 17025 y las Buenas Prácticas de Laboratorio (BLP).

En la actualidad, el laboratorio cuenta con capacidad para prestar servicios de análisis a terceros en las pruebas acreditadas y en otros parámetros, tales como: Demanda Bioquímica de Oxígeno, Clorofila a, Sólidos, Materia orgánica, Salinidad, Silicatos, plaguicidas, metales e Hidrocarburos en Aguas, sedimentos y organismos.<sup>20</sup>

### 9.3 INVEMAR<sup>21</sup>:

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andr es". Reglamentado y reestructurado por el Decreto 1276 de 1994, el INVEMAR es una corporación civil científica y tecnológica, sin ánimo de lucro, sometida a las reglas del derecho privado, vinculada al Ministerio del Medio Ambiente.

Sus principales objetivos se basan en brindar apoyo científico y técnico al Sistema Nacional Ambiental, realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables, el medio ambiente, los ecosistemas costeros y oceánicos; y emitir conceptos técnicos sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.

---

<sup>20</sup> Tomado: [www.cccp.org.co](http://www.cccp.org.co)

<sup>21</sup> Tomado: [www.invemar.org.co](http://www.invemar.org.co)



El Instituto dentro de su marco institucional presenta algunas de sus funciones relacionadas directamente con el programa Océanos y Clima:

- a. Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar, suministrar, coordinar y divulgar información básica sobre oceanografía, ecosistemas marinos.
- b. Desarrollar actividades de coordinación con los demás institutos científicos vinculados al Ministerio del Medio Ambiente y apoyar al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en el manejo de la información necesaria para el establecimiento de políticas, planes, programas y proyectos así como de indicadores y modelos predictivos sobre el comportamiento de la naturaleza y sus procesos.
- c. De común acuerdo con el IDEAM, establecer y operar infraestructuras para el seguimiento de las condiciones y variables físico-químicas y ambientales, dentro del área de competencia del INVEMAR para proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento a la comunidad.
- d. Colaborar en los estudios sobre el cambio global y en todas aquellas actividades que le fije el Ministerio del Medio Ambiente en desarrollo de la política ambiental internacional.
- e. Colaborar con la Comisión Colombiana del Océano y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en el desarrollo de sus actividades.

Dentro de sus modelos investigativos se puede destacar el SIMAC, que desde 1997, se posesiona como el único sistema de monitoreo local que opera en los arrecifes colombianos.

El monitoreo o adquisición sistemática de datos en forma integrada, uniforme, permanente y replicable se realiza año tras año en las principales áreas coralinas de nuestro país que se ubican tanto en el Caribe como en el Pacífico. Y que pasan a formar parte de una base de datos creada dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental Marina (SINAM) en el INVEMAR.

Este sistema permite medir variables meteorológicas y oceanográficas en las localidades de monitoreo más cercanas a la sede coordinadora ubicada en la Bahía de Santa Marta y se miden variables: Oceanográficas (semanales y trimestrales) y Ambientales (semanales y diarias).

<i>Variable</i>	<i>Periodicidad</i>	<i>Método - Instrumento</i>
<i>Variables ambientales</i>		
Nubosidad	Semanal	Estimación visual
Temperatura ambiente	Diaria	Termómetro de máximos y mínimos
Precipitación	Diaria	Pluviómetro
<i>Oceanograficas</i>		
Estado del Mar	Semanal	Estimación visual
Temperatura superficial	Semanal	Termómetro
Temperatura de fondo	Otra	Registrador permanente de T° (HOBO)
Salinidad	Semanal	Refractómetro
Transparencia	Semanal	Disco Secchi

Clorofilas	Semanal	Espectrofotometría
Cestón	Semanal	Gravimetría
Tasa de sedimentación	Trimestral	Trampas de sedimento
Contenido de CaCO <sub>3</sub>	Trimestral	Trampas de sedimento

#### 9.4 IDEAM<sup>22</sup>:

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (anteriormente HIMAT), creado el 1 de marzo de 1995, tiene por función la de generar conocimiento, producir y suministrar datos e información ambiental, además de realizar estudios, investigaciones, inventarios y actividades de seguimiento y manejo de la información que sirvan para fundamentar la toma de decisiones en materia de política ambiental y para suministrar las bases para el ordenamiento ambiental del territorio, al manejo, el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales biofísicos del país.

El IDEAM, de acuerdo con el artículo 2° del SINA, desarrolla entre otras actividades:

- La realización de estudios e investigaciones para definir criterios y proponer modelos y variables para el estudio del cambio ambiental global y de las alteraciones particulares del medio ambiente en Colombia
- La entrega de la información ambiental disponible a las entidades pertenecientes al SINA, al sector productivo y a la sociedad; garantizando, tanto la disponibilidad y la calidad de la información ambiental que se requiera para el logro del desarrollo sostenible del país, como la prestación de servicios básicos de información a los usuarios y el desarrollo de programas de divulgación.

Componentes de los programas del IDEAM:

##### *a. Programa componente meteorológico y climatológico del Sistema de Información Ambiental*

- Contar con sistemas y métodos de obtención de la información (medición, observación, cálculo, estimación, modelos) sobre los procesos de la atmósfera, el tiempo y el clima que permitan atender la demanda por parte de la comunidad nacional.

<sup>22</sup> Tomado: [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co)

- Disponer de un sistema de seguimiento del funcionamiento de la red meteorológica en la fase de asimilación, con el fin de lograr mayor eficiencia en la red.
- Disponer de un sistema automático de concentración y preanálisis de la información meteorológica (datos e imágenes) en tiempo cercano al real.
- Disponer de un sistema automático de procesamiento y control de calidad riguroso de la información para ingresarla a la base de datos.
- Poner en medio electrónico toda la información meteorológica histórica disponible, aun en papel, en el archivo técnico del Instituto.

*b. Programa de investigación aplicada, componente Meteorología*

- Meteorología marina
- Meteorología y climatología urbana
- Contaminación atmosférica
- La atmósfera, el tiempo, el clima y la salud

*c. Programa de difusión de la información, componente Meteorología del Servicio de Información Ambiental*

- Llevar la información y el conocimiento sobre la atmósfera, el tiempo y el clima en forma oportuna, ilustrativa y de fácil lectura a los niveles de toma de decisiones, a los sectores de la actividad nacional y a la comunidad en general.
- Organizar y fortalecer el servicio de información para los sectores de la actividad nacional más influenciados por el tiempo y el clima (agrícola, transporte aéreo, marítimo y terrestre, de producción de energía, la población urbana, etc.).
- Base de datos y seguimiento de la temperatura del suelo, de la humedad del suelo
- Modelo de ciclo hidrológico
- Identificación de zonas de alta productividad primaria marina, por medio de imágenes de color del océano
- Modelo específico de la relación clima-vegetación
- Modelo específico de las relaciones clima-salud

*d. Programa Servicio de Información Ambiental: componente ecosistemas*

- Producir pronósticos y alertas sobre la vulnerabilidad y riesgos de los sistemas naturales frente a amenazas antrópicas y ante fenómenos climáticos y condiciones extremas de temperatura y precipitación.
- Modelo hidrológico, con la Subdirección de Hidrología
- Metodología y base de datos sobre temperatura y color del océano, con la Subdirección de Meteorología.

- Identificación de sumideros y de emisiones de CO<sub>2</sub>, con la Subdirección de Meteorología, la Oficina de Cooperación Científico técnica para el Estudio del Cambio Global

*e. Programa Servicio de Información Ambiental, componente Población y Asentamientos Humanos:* Con la Oficina de Cambio Global y las subdirecciones de Meteorología y Geomorfología y Suelos

- Emisiones al ambiente en Colombia.
- Vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático.
- La susceptibilidad de la población costera que habita en las ciudades de Santa Marta, Puerto Colombia, Cartagena, Tolú y Turbó al posible aumento del nivel del mar como consecuencia del cambio climático

*f. Programa operativo de diagnóstico y predicción climática*

- Recolectar información internacional y nacional sobre la evolución de las variables climáticas más importantes y modelos de predicción climática.
- Coordinar la preparación de los pronósticos climáticos y la elaboración técnica del Informe mensual ambiental.
- Con base en el informe mensual ambiental, preparar informes mensuales especializados sobre las proyecciones climáticas para el sector energético.
- Atender usuarios que requieren información sobre proyecciones climáticas.
- Red mareográfica, con el objeto de hacer seguimiento a la variación del nivel, temperatura y conductividad del mar, se dispone de una red para la prestación del Servicio Mareográfico del país, de apoyo al programa del Estudio Regional del Fenómeno El Niño y para la red mundial de seguimiento del nivel del mar. La red mareográfica del IDEAM dispone de dos estaciones automáticas satelitales en la cuenca del Pacífico (Tumaco y Buenaventura) y cuatro en la cuenca del Caribe (islas del Rosario, Capurganá, San Andrés y Cartagena). Igualmente, la información que suministra la red es de gran importancia para el transporte marino y la seguridad de las costas, la infraestructura portuaria y la investigación.
- Oficina de Cooperación Científico técnica para el Estudio del Cambio Global. El modelo global está dirigido a representar la dinámica en que se consumen, recuperan y degradan los recursos del país, el aporte de esta variación al incremento o mitigación del cambio global y la vulnerabilidad del medio ambiente colombiano a los cambios que se suceden en el entorno mundial.

*g. Programa de investigación aplicada, componente Cambio Global*

- Emisión y captura de gases de efecto invernadero del país y su contribución al cambio global.
- Opciones de mitigación de emisiones y potenciales de captura de emisiones del país.
- Vulnerabilidad a los cambios globales de los ecosistemas, la población, la hidrología, la atmósfera, los suelos y las actividades socioeconómicas de Colombia.
- Posibles medidas de adaptación del país al cambio climático para garantizar su desarrollo sostenible.
- Programas de investigación y cooperación internacional sobre el cambio global, que contribuyan al desarrollo de la misión de cada una de las áreas temáticas del Instituto.

Estos componentes han sido definidos como las nuevas bases y herramientas, para la investigación, análisis y difusión de los diferentes fenómenos océano atmosféricos que se puedan presentar en el país, dentro del nuevo marco institucional del IDEAM.

Además, dentro de los adelantos del mismo, se ha conformado el nuevo Centro de Documentación, al cual se puede acceder por Internet, encontrando un total de 2061 documentos referentes al tema.

## 10. DIAGNOSTICO DE COLOMBIA FRENTE AL CAMBIO CLIMATICO GLOBAL<sup>23</sup>

### 10.1 Vulnerabilidad de Colombia

Se ha identificado que los mayores impactos se podrían presentar en la disponibilidad de los recursos hídricos, en los ecosistemas (en particular, los de alta montaña), en la agricultura, en la salud humana y en las zonas costeras e insulares.

### 10.2 Cambios en la Temperatura del Aire y de la Precipitación Total

En el clima colombiano se han detectado tendencias al cambio de las condiciones predominantes, particularmente en las tendencias de temperatura del aire y de la precipitación en el periodo 1961-1990, con un incremento generalizado de la temperatura del aire, el cual está relacionado principalmente con una manifestación del calentamiento global en nuestro país

En el caso de la precipitación sobre el territorio colombiano, las tendencias son igualmente variadas. En general se ha identificado una tendencia a la disminución en las regiones Caribe, Pacífica y en el sur de la Andina. En el piedemonte Amazónico y Orinoquense, así como en el altiplano Cundíboyacense se ha venido presentando un incremento de la precipitación.

En cuanto al clima del futuro, estimaciones realizadas por el IDEAM, basadas en diferentes análisis, dan como resultado que hacia mediados del siglo XXI en el territorio colombiano se presentarían los siguientes cambios:

- Incremento diferenciado en el territorio colombiano de la temperatura del aire entre 1.0 y 2.0° C en comparación con los promedios del periodo 1961-1990.
- En relación con el promedio observado para el periodo 1961-1990, se estima que para el 2050-2060, el incremento del nivel del mar será de aproximadamente 40 y 60 centímetros para las Costas Caribe y Pacífico colombianas respectivamente

---

<sup>23</sup> Tomado y adaptado de: lineamientos de Política de Cambio Climático. Junio 16 de 2002. Bogotá D.C.

### **10.3 Recursos Hídricos**

El 30% del territorio colombiano tiene una baja vulnerabilidad a cambios en el régimen hidrológico actual por efectos de un posible climático. Un 50% del territorio nacional se verá posiblemente afectado por vulnerabilidad desde alta hasta muy alta como resultado de grandes afectaciones en las magnitudes de la norma de escorrentía, un 30% y un 15% presentarán vulnerabilidades bajas y medias respectivamente, tan solo un 4% no será afectado por ningún cambio en el régimen de escorrentía.

Las cifras anteriores colocan al país en una posición de alerta ante la posibilidad de un cambio climático dado que la mayor parte del territorio experimentará cambios en el régimen de escorrentía de media a muy alta intensidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó que la población colombiana es altamente vulnerable a las alteraciones en la distribución de los recursos hídricos generadas por el cambio climático

### **10.4 Ecosistemas Colombianos**

Los ecosistemas de Colombia se verían seriamente afectados por el cambio en la temperatura y la precipitación. Se identificó que dentro de los más vulnerables se encuentran los ecosistemas de alta montaña, dada la fragilidad de los biomas localizados en esas zonas altitudinales.

### **10.5 Sector Agrícola**

A partir de un análisis de sensibilidad se identificaron los cultivos colombianos potencialmente más vulnerables a cambios conjuntos en temperatura y precipitación, los cuales son: arroz seco manual, arroz seco mecanizado, tomate de árbol, trigo y papa.

### **10.6 Salud Humana: Dengue y Malaria**

En lo que concierne a la salud humana, se estima que en Colombia con el cambio climático se incrementa el área con condiciones favorables para el desarrollo de los vectores de las enfermedades como la malaria y el dengue y por ende, la incidencia de estas.

## 10.7 Zonas Costeras e Insulares

De acuerdo con estudios realizados por el IDEAM y el INVEMAR, la vulnerabilidad de las zonas costeras colombianas es entre Alta y Crítica, frente a un posible ascenso de un metro del nivel del mar por cambio climático en un horizonte de 30 a 100 años.

En el litoral Caribe, 58.5%, se localizan en la zona de amenaza por inundación. Para el litoral Pacífico, se calcula que la población que se encuentra en zona de afectación asciende a 498,970 personas, de las cuales un 48% se encuentran expuesta a algún tipo de amenaza por inundación.

Un análisis de las áreas críticas de vulnerabilidad determinó que de los 56 municipios del Caribe<sup>24</sup>, 3 municipios fueron catalogados como de importancia alta: Cartagena, Barranquilla y Santa Marta. La zona del Pacífico colombiano muestra en su orden a Tumaco y Buenaventura como áreas críticas de importancia alta.

El Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina fue declarado área crítica de alta importancia. Un aumento de un metro en el nivel del mar haría desaparecer el 17% del área de San Andrés.

---

<sup>24</sup> Tomado de: Lineamientos de la Política de Cambio Climático. Pág. 14. 2002



## 11. CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE ESTRATEGIAS Y PARTICIPACION DE COLOMBIA EN EL SUBPROGRAMA "OCÉANOS Y CLIMA"

Colombia, como país directamente involucrado con los fenómenos naturales entre el océano y la atmósfera; debe desarrollar actividades por medio de las cuales se otorguen intercambios de información relevante en la predicción de estos antes de que ocurran.

Con el objetivo de lograr un análisis y comprensión de los mismos, facilitando la elaboración, diseño e implementación de estrategias encaminadas a su comprensión y atención, colaborando así en la mitigación y posible prevención de los efectos causados por estos en la población y medio ambiente.

Teniendo en cuenta que el objetivo principal del subprograma Océanos y Clima, se encuentra dentro del contexto de la relación océano-atmósfera y por ende involucra la temática referente a cambio y variabilidad del clima, es necesario el conocimiento básico obtenido en Cátedras que hacen parte del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria como Meteorología, Calidad del Aire, Ecosistemas, Geología, Recurso Agua, que a lo largo de la carrera contribuyen a la formación de conocimientos, otorgando valiosas herramientas para la creación de estrategias y actividades objetivas, acordes con un tema específico, en este caso los océanos y el clima.

Tal como se sugirió en los objetivos planteados y en colaboración con las respectivas organizaciones competentes, se establecerán una serie de temas de importancia con sus respectivos criterios, y basados en la información obtenida anteriormente, se realizara la definición de estrategias, aplicadas a Colombia en cuanto al programa Océanos y Clima propuesto por la COI.

## 12. DEFINICIÓN DE LOS TEMAS DE IMPORTANCIA Y LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

### 12.1 TEMA 1: CAPACIDAD TECNOLÓGICA

El desarrollo de nuevos proyectos implica la demanda de nuevos avances tecnológicos. Para ofrecer una buena calidad en la toma y análisis de datos oceanográficos, y la colaboración entre las instituciones afines al programa Océanos y Clima.

El librar un avance en el sistema tecnológico del país, puede concederle, según la complejidad del mismo, el estar a la vanguardia y en cabeza de muchas investigaciones, trayendo consigo una mejora en la calidad y capacidad de las diferentes actividades desarrolladas alrededor del programa; permitiendo conocer la tecnología disponible en el país para el progreso de investigaciones, así como las capacidades con que cuenta cada entidad.

Además este tema busca calificar el grado de desarrollo tecnológico, para verificar, analizar y proponer nuevas estrategias que permitan una mejora en el mismo.

**Criterios de calificación:**

#### *12.1.1 Número de entidades que trabajan en el tema:*

Este criterio pretende dar a conocer la cantidad de entidades que trabajan actualmente en el tema y que siendo públicas, privadas, no gubernamentales y/o comunitarias, se relacionan al subprograma Océanos y Clima, y deben tener en cuenta la calidad, cantidad y veracidad de la información que reciben y generan así como el análisis de la misma, ya que con esta, se llevan a cabo las diferentes actividades como planes, proyectos y programas referentes al tema.

#### *12.1.2 Número de Cruceros de Investigación:*

Entendiéndose como la cantidad de cruceros realizados para la investigación en el tema.

DIMAR, como Institución directamente involucrada en las ciencias oceánicas, posee Navíos (buques), como herramientas para la realización de cruceros y por ende la obtención de datos oceanográficos.

Pero habida cuenta de los límites económicos que existen en las diferentes entidades afines, no siempre existe la posibilidad de realizar una cantidad de cruceros específica, que investiguen y tomen la información suficiente para estar en tiempo real a los cambios que se puedan producir en el océano y por ende en la atmósfera.

#### *12.1.3 Número de Metodologías y Protocolos Avalados en el País:*

El seguir las diferentes metodologías y protocolos propuestos y avalados internacionalmente por entidades afines con el tema, dará la suficiente confianza en cuanto a la calidad, certeza y análisis de los diferentes datos obtenidos, ya sea en buques de investigación o por medio de las redes de información existentes.

#### *12.1.4 Número de Redes de Intercambio de Información:*

Dada como la cantidad de redes existentes en el país y su capacidad para compartir información entre si acerca del tema, pretendiendo conocer su funcionalidad, calidad y posibilidad de mejoras en el manejo que le dan a la misma.

El intercambio de información, entre las instituciones afines, nacionales e internacionales, es básica para el buen análisis tanto de las investigaciones como de los datos obtenidos, así como la utilización de las redes existentes para el de intercambio de información en el Mundo como GOOS e IODE, entre otras, ya que por medio de estas se pueden llegar a dar predicciones con la suficiente antelación y certeza, logrando la creación de respuestas tan ágiles como correctas ante la aparición de algún fenómeno u anomalía en el océano que llegue a afectar la atmósfera y por ende una zona específica.

#### *12.1.5 Número de Laboratorios Afines al Tema:*

Dada como la cantidad de lugares de experimentación, en el país con la capacidad de infraestructura y tecnología, apropiada para la toma, análisis y actualización de datos que brinden la suficiente información a las entidades afines con el tema.

La calidad, cantidad y confiabilidad de los diferentes datos que se pueden llegar a manejar, así como su complejidad, están sujetos a la exigencia de obtención de los

mismos, por lo tanto los laboratorios ya sean móviles (Navíos), estaciones o redes de datos, deben poseer una tecnología acorde y avanzada, así como la importancia en el cómo?, cuando? y donde?, se toman los datos, ya que es necesario tener en cuenta factores como: el tiempo, el tipo de dato, para que sirve, y así como los protocolos y los equipos utilizados para la recolección y análisis de los mismos.

## **12.2 TEMA 2: OBJETIVO DEL SUBPROGRAMA**

El subprograma Océanos y Clima tiene como objetivos, impulsar la participación del país en la planificación y ejecución de investigaciones destinadas al tema como tal, permitiendo el reconocimiento de las mismas, así como por que entidad fue realizada y poder realizar una integración entre las mismas entidades afines con el tema.

### *Criterios de Calificación:*

#### *12.2.1 Escala del Programa*

Colombia siendo un país con dos Costas en el Caribe y en el Pacífico, se encuentra directamente afectado, por los fenómenos meteomarineros que se puedan presentar. Además la recopilación de datos oceanográficos, meteorológicos; su manejo, análisis y aplicación de los mismos en las regiones costeras Colombianas.

#### *12.2.2 Aplicabilidad Geográfica del programa:*

La afectación en el clima esta actualmente en una escala global; en Colombia se puede decir que mientras en algunas zonas llueve, en otras hay grandes sequías, siendo necesaria la utilización e implementación de la diferente información obtenida por las instituciones afines, así como su aplicabilidad ya sea a escala local, departamental o regional.

#### *12.2.3 Normatividad específica existente para el programa:*

Por el cual se desea calificar la jerarquía legal que tiene el país con respecto al tema ya que la normatividad existente para el programa, es de gran importancia en cuanto al conocimiento de las diferentes normas como: los decretos, leyes, políticas, planes y programas vigentes que rigen y pueden llegar a afectar el desarrollo de actividades en el tema, controlándolas y/o reglamentándolas.

#### *12.2.4 Instituciones que implementan específicamente el programa:*

Se evaluará la capacidad que tienen las instituciones afines con el tema en su implementación, ya que las diferentes instituciones encargadas del monitoreo y predicciones, en los cambios Océano-atmosféricos que se dan en nuestro País, y alrededor de él; cuentan con un personal capacitado que analiza continuamente los datos ya sean obtenidos u otorgados por redes de información.

La más grande es DIMAR, que con sus cruceros y personal altamente capacitado, logra obtener datos importantes y relevantes en cuanto a los cambios que pueden presentar nuestros mares en su composición ya sea química, física o biológica, al igual que el CIOH, y por otro lado el IDEAM, que realiza el análisis de la información obtenida en sus diferentes estaciones Meteorológicas, por todo el país. Todas ellas nos otorgan el conocimiento de las diferentes condiciones Océano-atmosféricos a lo largo y ancho de Colombia.

#### *12.2.5 Instituciones que ejercen control sobre el desarrollo del programa:*

Busca reconocer las instituciones encargadas en el control de los temas relacionados con los océanos y el clima, así como las instituciones encargadas de controlar la calidad, veracidad, almacenamiento y uso de la información obtenida, garantizando la facilidad de la obtención de la información, con las diferentes posibilidades de aplicación.

### **12.3 TEMA 3: GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

La organización, coordinación y patrocinio por parte de la COI, en el subprograma océanos y clima, a escala mundial, permite acoger y patrocinar a países que deseen impulsar o participar en grupos de investigación, donde se puede llegar a demostrar la capacidad científica y tecnológica de un país, en el recaudo de datos, así como el análisis y propuestas en este amplio campo, con alta calidad y fidelidad en la información.

El reconocer estos grupos, de una u otra forma nos puede asegurar que las investigaciones se pueden continuar, y que es posible el realizar enlaces con redes de información y con otros grupos no solo para el intercambio de información sino de estrategias que a largo plazo pueden ser un beneficio para las partes involucradas.

#### **Criterios de Calificación:**

### *12.3.1 Número de grupos de investigación:*

Este criterio nos permitirá conocer, la cantidad de grupos investigativos existentes en el país, afines con el tema, ya que es importante puesto que Colombia, por ser un país directamente afectado por fenómenos tan devastadores como lo puede ser el Niño y La Niña, posea una cantidad razonable de grupos investigativos, conformados por personas con conocimientos amplios sobre el tema, para que con sus conocimientos puedan crear redes de información en el país que contribuyan al mejoramiento en cuanto a la conformación de programas y planes en las zonas directamente afectadas, así como al constante abastecimiento de nuevos interesados para investigación en el tema.

### *12.3.2 Número de Investigaciones Realizadas:*

Este criterio hace referencia a la cantidad de temas investigativos relacionados con el tema, que ya se desarrollaron y ejecutaron, así como los que están por venir. Además busca reconocer la experiencia conseguida por las entidades a lo largo de estas investigaciones.

Identificando el número de las investigaciones realizadas, podemos observar la experiencia que se tiene en el tema, siendo básico para el reconocimiento de las diferentes características propias de los fenómenos océano atmosféricos. Presentando así posibles soluciones o alternativas de prevención, cuando llegue a presentarse una afectación al país.

### *12.3.3 Número de Investigaciones en curso:*

Nos permite calificar la cantidad de investigaciones que se han realizado y se están realizando en la actualidad, así como su importancia y nivel de aplicación en el país.

### *12.3.4 Número de Años de Trabajo en el Tema:*

Nos dará a conocer el tiempo consecutivo de los años y su intensidad de trabajo, en la ejecución de investigaciones relacionadas con el proyecto, tanto por las entidades afines, como por los grupos interesados en el mismo, dándonos una visión a escala nacional de cómo y en que estatus de competitividad nos encontramos, con respecto al tema de los océanos y el clima.

### *12.3.5 Número de Técnicos en el País:*

La cantidad de personas que han sido capacitadas básicamente en el trabajo directo, de control y manejo de información.

### *12.3.6 Número de Profesionales en el País:*

Es de vital importancia, contar con personas profesionales, ya que su formación académica se ve representada en la capacidad para la elaboración de diagnósticos y análisis de resultados, procedentes de información adquirida.

### *12.3.7 Número de Doctores en el País:*

Se refiere a la cantidad de personas con doctorados, que de una u otra forma aporten un conocimiento superior y por ende más específico acerca del tema o que tenga afinidad con el mismo, otorgándonos la posibilidad de dar una calificación alta o baja y al mismo tiempo de proponer según sea el caso una mejora o un aumento en esta clase de capacitación.

### *12.3.8 Número de Magíster en el País:*

De la misma forma que el anterior, se refiere a la cantidad de personas con magíster, que de una u otra forma aporten un conocimiento medio acerca del tema o que tenga afinidad con el mismo, otorgándonos la posibilidad de dar una calificación alta o baja y al mismo tiempo de proponer según sea el caso una mejora o un aumento en esta clase de capacitación.

## **12.4 TEMA 4: CAPACITACIÓN**

El conocimiento es una pieza clave para el desarrollo de proyectos, investigaciones, planes y políticas. Colombia cuenta con una variedad de Universidades, Entidades, etc., que ofrecen diversidad de postgrados, tecnologías, magíster, especializaciones, doctorados, entre otros, que de una u otra forma encuentran afinidad con el Subprograma Océanos y Clima.

Es de gran importancia que en nuestro país, se encuentren personas lo suficientemente capacitadas y calificadas para el desarrollo de actividades, en el

ámbito del tema, ya que Colombia posee dos grandes mares, y es preciso tener conocimiento de ellos, así como de los fenómenos que allí se presentan.

#### *Criterios de Calificación:*

##### *12.4.1 Número de Universidades:*

Cantidad de entidades, formadoras académicas en ciencias o programas afines al tema como: Oceanografía, Meteorología, Biología Marina, Ingeniería Ambiental, Gestión de Zonas Costeras, Recursos Naturales, entre otras.

##### *12.4.2 Número de Pregrados en el tema:*

Dada como la cantidad de programas existente en las diferentes instituciones que trabajan el tema o que sean afines al mismo. Otorgando una formación académica profesional, por un tiempo no menor a cinco años.

##### *12.4.3 Número de Postgrados en el tema:*

Cantidad de programas existente en las diferentes instituciones Universitarias, que otorgan una formación académica más avanzada en un tema específico, título otorgado inmediatamente después de ser profesional.

##### *12.4.4 Número de Eventos relacionados con el tema:*

Dada como la cantidad de eventos, que se realicen por instituciones o entidades afines con el tema, y que de una u otra forma nos dará a conocer la dinámica del programa en el ámbito nacional.

##### *12.4.5 Número de Cursos dictados por la COI en el País:*

Dado como la cantidad de cursos, seminarios o talleres, dictados directamente por al COI en el país, y que nos permitirá evaluar la participación de la COI, con los países miembros en este caso con Colombia, para poder observar y analizar en que se puede llegar a mejorar.



### 13. ECUACIONES DE CALIFICACION Y PONDERACION DE LOS CRITERIOS

Las ecuaciones se desarrollaran para cada Tema de Importancia, y sus respectivos criterios, descritos anteriormente.

Para formular las ecuaciones se hace necesario realizar una ponderación, es decir dar un porcentaje, a los criterios de cada Tema de Importancia, basados en la investigación e información obtenida, y juicio profesional.

Ponderación de los criterios: será un valor porcentual otorgado a cada criterio según la importancia respecto al tema que calificara, y estará entre 1% y 100%, sin que la suma de estos dentro de su respectivo tema sobrepase el 100%.

Buscando otorgar una calificación a cada uno de los criterios propuestos, se eligieron los rangos calificativos de uno (1) a tres (3), definidos de la siguiente forma:

- Uno (1) como valor mínimo de calificación tanto para los criterios como para el tema de importancia a calificar.
- Dos (2) como valor medio de calificación tanto para los criterios como para el tema de importancia a calificar.
- Tres (3) valor máximo de calificación tanto para los criterios como para el tema de importancia a calificar.

Con la finalidad de hacer sencillas y representativas las ecuaciones, en algunos casos es indispensable realizar una normalización, con el fin de llevar todas las variables a una misma escala de medida o de calificación, unificándolas todas dentro de los rangos definidos anteriormente.

Normalización de los criterios: para hallar este factor, es necesario asumir un valor mínimo y un valor máximo, teniendo en cuenta la información obtenida para cada criterio, luego para que la calificación quede dentro del rango establecido es decir entre uno (1) y tres (3), debe llevarse a la misma amplitud, que es rango entre uno (1) y tres (3), así:  $3-1=2$ ; ya teniendo este valor, lo dividimos por el valor máximo asumido; su resultado es multiplicado por el valor que según nuestro juicio debe tener el país (basados en la información obtenida) y este resultado es el factor de normalización.

Por ultimo y para que la ecuación quede dentro de los rangos definidos, es decir entre uno (1) y tres (3), se le suma uno a cada criterio que haya sido normalizado, y se multiplica por la ponderación otorgada.

A continuación se realizara la respectiva calificación para cada Tema de Importancia con sus respectivos criterios, así mismo la ponderación de estos.

### ***13.1 TEMA 1: CAPACIDAD TECNOLÓGICA (CT)***

Al ser un tema de importancia en el ámbito nacional, y teniendo en cuenta que los criterios definidos, nos pueden otorgar información acerca del trabajo de las diferentes instituciones afines al tema en el país; se ha decidido calificarlo en conjunto, lo que hace necesario realizar una normalización de los criterios, para llevarlos a una misma amplitud<sup>25</sup>.

Esto permitirá la comparación de los mismos con otros temas afines, y por lo tanto no solo conocer el estado del país en cuanto al tema, sino también sus avances a escala tecnológica, científica, analítica y de bases informativas así como su difusión.

#### ***Criterios de Calificación:***

##### ***13.1.1 Número de entidades que trabajan en el tema (Net):***

Colombia cuenta con varias entidades que manejan el tema de los océanos y el cambio climático como lo son:

- ◆ IDEAM
- ◆ CCCP
- ◆ CIOH
- ◆ INVEMAR
- ◆ CAR´S: CARSUCRE, CARDIQUE, CORPOURABA, CORALINA, CODECHOCO, CVS.
- ◆ IIAP -Instituto Investigaciones del Pacifico.

Para un total de once (11) instituciones afines al tema, sin embargo sólo las cuatro primeras tienen la posibilidad de tomar y manejar datos referentes al tema, lo cual las hace las principales dentro del país. Las siete (7) restantes, se integran a estas por medio de convenios y apoyo en las diferentes investigaciones que se lleven a cabo; por supuesto con grandes aportes científicos dentro del campo de cada una así como favorecen la divulgación de las mismas dentro de las comunidades.

#### ***Normalización:***

---

<sup>25</sup> La Amplitud es igual al rango entre 1 y 3, es decir  $3-1=2$

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de uno (1) como posibilidad de que solo exista una entidad que trabaje en el tema en el país, y como valor máximo veintiséis (26), teniendo en cuenta las once (11) entidades que trabajan en el tema, y agregándole doce (12) Universidades de Departamentos Costeros y tres entidades Ambientales Costeras, estas últimas 15, son elegidas ya que también deberían desarrollar actividades con respecto al tema. (Ver Anexo A, G)

El factor de normalización es cero punto ochenta y cuatro (0.84).

*Ponderación:*

Teniendo en cuenta que el valor aquí otorgado debe estar entre el 1% y 100%, para los criterios de este tema de importancia, y que la suma de estos no debe sobrepasar el máximo definido (100%).

Se otorga valor de 0.10 (10%), basados en que la cantidad de entidades que trabajan en el tema de Clima y Océanos, son solo una parte importante, para la definición de la capacidad que tienen las mismas al desarrollar e implementar este tema en el país, no teniendo relevancia su cantidad.

*13.1.2 Número de Cruceros de Investigación (Nci):*

Aunque la cantidad total de buques es de seis (6), lo que realmente importa en este criterio es su utilización, es decir los Cruceros que se realizan, ya que en estas actividades es donde recopilan la mayoría de los datos oceanográficos: de temperatura, salinidad, nivel medio del mar, meteorológicos, físicos, químicos, biológicos y todo lo referente con la interacción océano atmósfera, entre otros. (Ver Anexo C)

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de uno (1) como posibilidad de que solo se realice un crucero de investigación en el país, y como valor máximo once (11), teniendo en cuenta que esta es la cantidad de entidades afines en el tema, y que por lo tanto deben tener un contacto directo sobre esta modalidad de toma de datos, su análisis, utilización y difusión.

El factor de normalización es cero punto ciento ochenta y dos (0.182).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.25 (25%), ya que es de gran importancia, no solo por la cantidad de cruceros que se deben realizar, sino también porque es uno de los métodos más utilizados, casi el único, pues en ellos radica la obtención de datos oceanográficos y meteorológicos, así como la continuidad, cantidad y calidad de los mismos, para su posterior análisis y divulgación.

*13.1.3 Número de Metodologías y Protocolos avalados en el País (Nmp):*

Las instituciones que utilizan metodologías y protocolos, son aquellas que manejan en forma directa los diversos datos meteorológicos. Al poseer tal responsabilidad, deben ofrecer calidad y veracidad de los mismos. (Ver Anexo C)

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de uno (1) como posibilidad de que solo exista una metodología o protocolo que se utilice para la obtención, verificación y análisis de datos, para el tema en el país, y como valor máximo once (11), teniendo en cuenta que esta es la cantidad de entidades afines al tema, y que de una u otra forma utilizan estos datos en la formulación ya sea de programas, planes y políticas.

El factor de normalización es cero punto ciento ochenta y dos (0.182).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.20 (20%), ya que es importante, llevar una guía o un protocolo avalado, para la adecuada recolección de las diferentes clases de datos oceanográficos y meteorológicos, hecho por los diferentes instrumentos, herramientas o personal; utilizados tanto en los cruceros como en las estaciones, pues de allí deriva no solo su calidad sino también su veracidad.

*13.1.4 Número de Redes de Intercambio de Información (Nri):*

Colombia posee instituciones relacionadas o afines con el tema, en regiones específicas, el intercambio de información entre estas es indispensable para mantener la continuidad, veracidad y análisis de los datos, para sus diferentes aplicaciones. (Ver Anexo C)

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de uno (1) como posibilidad de que solo exista una red de intercambio de datos, para el tema en el país, y como valor máximo once (11), teniendo en cuenta que esta es la cantidad de entidades afines al tema, y que son las que directamente necesitan y utilizan los datos en la formulación ya sea de alertas, prevención, programas, planes y políticas.

El factor de normalización es cero punto ciento ochenta y dos (0.182).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.20 (20%), su importancia es muy relevante, pues la cantidad de redes de intercambio de información es fundamental para la buena divulgación de los datos no solo entre las diferentes entidades afines al tema sino también para la comunidad interesada en el tema.

*13.1.5 Número de Laboratorios Afines al Tema (Nla):*

En el país la calidad y veracidad de los datos, debe ser otorgada, directamente por los laboratorios que los toman o que pueden prestar servicios afines, en algún área en particular.

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de uno (1) como posibilidad de que solo exista un laboratorio que preste el servicio de toma y análisis de datos en el país, y como valor máximo quince (15), once (11) teniendo en cuenta la cantidad de entidades afines al tema y las tres entidades ambientales Departamentales (ver Anexo E); quienes pueden prestar el servicio de laboratorios, no solo debido a la facilidad económica que puedan tener, sino también por ser quienes ejercen actividades respecto al tema. Además pueden colaborar con las universidades afines que no posean la misma solvencia económica para tener laboratorios y que realicen actividades afines al tema; ya sea por trabajo conjunto o convenios.

El factor de normalización es cero punto ciento treinta y tres (0.133).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.25 (25%), la cantidad de laboratorios avalados es fundamental en el momento de conocer cual es la capacidad investigativa de una institución en si y por ende de todo el país, además de la certificación en la calidad de los equipos y de los procedimientos que estos se realicen tanto en el ámbito nacional como internacional.

### **13.2 Definición de la Ecuación**

Teniendo en cuenta las normalizaciones y ponderaciones realizadas para este tema de importancia, y para su posterior análisis, se define la ecuación que lo calificara de la siguiente manera:

**ECUACIÓN 1**

$$CT = \left\{ \begin{array}{l} (((Net * 0.077) + 1) * 0.10) + (((Nci * 0.182) + 1) * 0.25) + (((Nmp * 0.182) + 1) * 0.20) + \\ (((Nri * 0.182) + 1) * 0.20) + (((Nla * 0.133) + 1) * 0.25) \end{array} \right\}$$

Donde:

CT = CAPACIDAD TECNOLÓGICA

Net = Número de entidades que trabajan en el tema

Nci = Número de cruceros de investigación

Nmp = Número de Metodologías y Protocolos Avalados en el País

Nri = Número de Redes de intercambio de información

Nla = Número de laboratorios afines al tema

### **13.3 TEMA 2: OBJETIVO DEL SUBPROGRAMA (OS)**

*Criterios de Calificación:*

#### **13.3.1 Escala del Programa (Ep):**

Teniendo en cuenta, las zonas que se beneficiaran con las investigaciones realizadas acerca del tema, y teniendo en cuenta el documento "Lineamientos de Política de Cambio Climático" de Junio 16 de 2002, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y la Dirección Nacional de Prevención de Desastres (DNDP).

Además se dará un porcentaje de importancia de menor a mayor con una escala entre 1 y 100%.

Quedando la calificación de la siguiente forma:

RANGO	ESCALA	Valor (%)
Investigación hecha por una institución en una determinada zona	LOCAL	15
Investigación hecha para una zona que supera los 1845 <sup>26</sup> km <sup>2</sup> , e integra varias zonas	DEPARTAMENTAL	20
Investigación hecha en unión de varios departamentos o en una región costera específica	REGIONAL	28
Investigación hecha para el beneficio de dos o más regiones o para la totalidad de la nación.	NACIONAL	37

Como se observa, existen cuatro escalas, lo cual nos obliga a realizar una interpolación entre los valores porcentuales dados a cada una, para que coincida con los valores de la calificación que son de 1 a 3.

Con los siguientes resultados:

ESCALA	Valor (%)	VALOR
LOCAL	15	1.00
DEPARTAMENTAL	20	1.45
REGIONAL	28	2.18
NACIONAL	37	3

Por lo tanto la calificación que se otorgue a cada institución, se hará con respecto a la escala donde más se encuentren proyectos.

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.25 (25%), por el gran alcance geográfico que tiene la investigación sobre el Clima y los Océanos, además de los diferentes fenómenos meteorológicos que afectan a la región, se puede observar la importancia de su estudio para el país al involucrar sectores tan importantes como la economía y la estabilidad de las diferentes comunidades sociales.

### *13.3.2 Aplicabilidad Geográfica del Programa (Agp):*

Teniendo en cuenta como y donde se aplica la información obtenida por las diferentes instituciones en el país, así como si esta es utilizada por la comunidad para su beneficio y por las entidades gubernamentales en la propuesta de planes, programas y/o políticas, referentes al tema. (Ver Anexo B)

<sup>26</sup> Basados en la Extensión del Departamento mas pequeño de Colombia: Quindío con 1845 Km<sup>2</sup>

RANGO	CALIFICACION	VALOR
La Investigación o Programa no fue aplicado a la zona de estudio	BAJA	1
La Investigación o Programa se aplico en parte de la zona de estudio	MEDIA	2
La Investigación o Programa se aplico en la totalidad de la zona de estudio	ALTA	3

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.25 (25%), debido a la importancia de la utilización, tanto de la información obtenida, como la formulación de planes y proyectos, concentrados en los fenómenos océano atmosféricos y sus repercusiones sobre las diferentes comunidades, en las diferentes escalas geográficas: global, regional, nacional, departamental y local.

*13.3.3 Normatividad específica existente para el Programa (Nep):*

La calificación de este criterio, se basara en aquella legislación referente al tema, y que rige a cada entidad, con una anterioridad que se encuentra dentro de un rango de once (11) años, con el fin de que sean representativas para la calificación. (Ver Anexo D)

RANGO	VALOR
Legislación de 1994	1
Legislación de 1995 a 1999	2
Legislación de 2000 a 2004	3

También es importante tener en cuenta, que esta legislación posee varias categorías en donde se ubican las normas, definidas en su orden así:

- Constitucionales
- Leyes y Decretos
- Políticas
- Programas y Planes

Para lograr una calificación de estas dentro del rango se realizara una interpolación para otorgarle el valor correspondiente entre uno (1) y tres (3) y se dará un porcentaje de importancia a cada una, ubicándolas de la siguiente forma:



CATEGORIA	Valor (%)	VALOR
Planes y Programas	15	1.00
Constitucional	20	1.40
Políticas	25	2.20
Leyes y Decretos	40	3

El mayor porcentaje lo reciben las leyes y decretos, construidas por la rama legislativa siendo de obligatorio cumplimiento. Continúan las políticas hechas por la rama ejecutiva y dictamina el manejo de la misma.

La constitucional no recibe un alto valor debido a que no siempre es posible realizar un cambio o una reforma constitucional. Y el mínimo valor para los planes y programas, ya que se ubican como guías o comportamientos para desarrollar acciones en lugares específicos y no son de obligatorio cumplimiento.

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.20 (20%), la existencia de diferentes normas, sean constitucionales, leyes, decretos y/o políticas, por las cuales se rige el Programa Clima y Océanos, es de gran importancia ya que con base a estas se puede formular programas, planes e incluso nuevas políticas o lineamientos para un manejo integrado del mismo, así como la actualidad y continuidad de las diferentes investigaciones que se estén llevando a cabo.

*13.3.4 Instituciones que implementan específicamente el programa (Iip):*

Como ya se ha definido en un principio, Colombia cuenta con doce (12) instituciones, gubernamentales en su totalidad que son afines al programa Océanos y Clima. Según la investigación realizada, de estas sólo cuatro, el IDEAM, INVEMAR, CIOH y CCCP, son las entidades que realizan investigaciones e implementan el programa. (Ver Anexo C)

La calificación se otorgara teniendo en cuenta la especificación de los proyectos que estas entidades realicen.

Luego la calificación será:

RANGO	VALOR
Para aquellas instituciones que realizan investigación junto con las específicas y las relacionadas por medio de convenios	1
Para aquellas Instituciones que realizan investigaciones Relacionadas al tema	2
Para aquellas Instituciones que realizan investigaciones Específicas en el tema	3

*Ponderación:*

Se le otorga do el valor de 0.15 (15%), las diferentes instituciones afines y que por ende implementan el tema de Clima y Océanos, es una muestra de la aceptación del mismo, a escala gubernamental (CCCP, CIOH, IDEAM e INVEMAR), están en su implementación por medio de proyectos investigativos.

*13.3.5 Instituciones que ejercen control sobre el desarrollo del programa (Icd):*

Este criterio se encuentra dentro del ámbito nacional, por lo tanto su calificación se hará a escala nacional, para lo cual hay que realizar una normalización.

Colombia cuenta con dos entidades, responsables en el manejo y desarrollo específico del tema:

- El IDEAM, como ente gubernamental designado por el Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo, genera control en temas de: investigación, elaboración de planes, proyectos y políticas referentes al tema.
- El CCCP, como ente perteneciente a una institución gubernamental como lo es La Dirección General Marítima (DIMAR), de la Armada Nacional, genera control en temas de: elaboración de investigaciones acerca de los fenómenos de El Niño y La Niña, no solo para Colombia sino para toda la costa pacífica y para La Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS); boletines de alerta climática, informes, entre otros; en la costa Pacífica.

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de cero (0) como posibilidad de que no exista ninguna entidad que controle el desarrollo del programa en el país, y como valor máximo once (4), teniendo en

cuenta la cantidad de entidades afines al tema, que específicamente toman datos, los analizan, manejan y proponen actividades referentes al tema, esperando que cada una de estas entidades, ejerza un control sobre el manejo de los datos, dentro del programa Océanos y clima, en el país.

El factor es cero punto cinco (0.5).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.15 (15%), la institucionalidad desde el punto de vista de control, representa también la aceptación no solo del programa sino de los lineamientos que tiene el mismo para su proyección y ejecución dentro del país.

### **13.4 Definición de la Ecuación**

Teniendo en cuenta las normalizaciones y ponderaciones realizadas para este tema de importancia, se define la ecuación que lo calificara de la siguiente manera:

ECUACIÓN 2

$$OS = \{(Ep * 0.25) + (Agp * 0.25) + (Nep * 0.20) + (Iip * 0.15) + (((Icd * 0.5) + 1) * 0.15)\}$$

Donde:

OP = OBJETIVO SUBPROGRAMA

Ep = Escala del programa

Agp = Aplicabilidad Geográfica del programa

Nep = Normatividad específica existente para el programa

Iip = Instituciones que implementan específicamente el programa

Icd = Instituciones que ejercen control sobre el desarrollo del programa

### **13.5 TEMA 3: GRUPOS DE INVESTIGACIÓN (GI)**

*Criterios de Calificación:*

#### *13.5.1 Número de grupos de Investigación en el Programa (Ngi):*

La cantidad de grupos de investigación existentes no solo a escala nacional, sino en cada entidad, nos permite observar y determinar, en que nivel de interés se encuentran las mismas con respecto a las investigaciones en el tema, así como la importancia que le dan estas.

Para otorgar una calificación a este criterio, es necesario reconocer que las diferentes entidades no siempre cuentan con estos, pero de una u otra forma han colaborado con las investigaciones acerca del tema. Por otro lado se encontraron grupos no pertenecientes a ninguna institución, y que desarrollan investigaciones con respecto al tema. (Ver Anexo f)

La calificación se definirá de la siguiente forma:

RANGO	VALOR
Para cero (0) grupos de Investigación	1
Para un (1) grupo de Investigación	2
Para 2 o más grupos de Investigación	3

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.12 (12%), la conformación de estos grupos para investigación del tema Clima y Océanos o afines, permite demostrar a la nación, que es indispensable y necesaria la continuidad en las investigaciones, así como la formación de nuevos grupos en este campo, puesto que Colombia al estar rodeada por dos océanos, se encuentra directamente afectada por los diferentes fenómenos océano atmosféricos que se puedan presentar.

### 13.5.2 Número de Investigaciones Realizadas (Nir):

La cantidad de investigaciones realizadas por cada entidad relacionada con el tema, será la base para la calificación de este criterio. (Ver Anexo B)

La calificación se definirá de la siguiente forma:

RANGO	VALOR
Entre 1 y 2 Investigaciones Realizadas	1
Entre 3 y 5 Investigaciones Realizadas	2
6 o más Investigaciones Realizadas	3

Se toma el valor mínimo de una investigación, y el máximo entre seis o más investigaciones, basándose en que las entidades desarrollan entre una y dos investigaciones por año dependiendo de su complejidad y alcance.

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.15 (15%), las investigaciones desarrolladas han logrado dar grandes frutos en cuanto a la predicción meteomarina y advenimiento de

fenómenos como El Niño y La Niña, que han permitido tomar las apropiadas estrategias para mitigar sus efectos en país.

### 13.5.3 Número de Investigaciones en Curso (Nic):

La cantidad de investigaciones en curso referentes al tema, se basa en la información obtenida. (Ver Anexo C)

RANGO	VALOR
Entre 1 y 2 Investigaciones en Curso	1
Entre 3 y 5 Investigaciones en Curso	2
6 o más Investigaciones en Curso	3

Basándose en el criterio anterior y de igual manera, se toma el valor mínimo de una investigación, y el máximo entre seis o más investigaciones, basándose en que las entidades desarrollan entre una y dos investigaciones por año dependiendo de su complejidad y alcance.

#### *Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.15 (15%), basados en la necesidad del país por conocer los fenómenos que lo pueden afectar a nivel océano atmosférico, la cantidad de investigaciones que se realizan nos deja ver el interés de las diferentes instituciones por continuar con las actuales y formular nuevas de acuerdo con los requerimientos nacionales, regionales e internacionales.

### 13.5.4 Número de Años de Trabajo en el tema (Nat):

La cantidad de años que se han dedicado al estudio del tema, por parte de las diferentes entidades, varía de uno a más de diez (10) muchos. (Ver Anexo C)

Teniendo en cuenta que el tema de los océanos y el clima es reciente, y que la información obtenida no supera los cinco años, el rango se definirá de la siguiente forma:

RANGO	VALOR
Entre un (1) y cinco (3) años	1
Entre seis (4) y diez (8) años	2
Nueve (9) o más años	3

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.15 (15%), ya que algunas entidades fueron creadas en parte por la necesidad de investigar los fenómenos relacionados con el Clima y los Océanos, así como para predecir el advenimiento de los mismos y sus posibles impactos en el país, otorgándole una gran experiencia y confiabilidad a las instituciones que aplican el programa.

*13.5.5 Numero de Técnicos en el País (Ntp):*

Para la calificación de estos últimos criterios, se hizo necesario, revisar las cantidades de técnicos, profesionales, magíster y doctores, que puedan llegar a pertenecer a un grupo de investigación. (Ver Anexo C)

En la base de datos de Colciencias, es posible ver la cantidad de integrantes de los grupos, así como su formación.

Basándose en esto y teniendo en cuenta que no esta establecido por esta entidad, la cantidad de investigadores de los grupos, para definir un rango específico en la calificación, se observo el número máximo y mínimo de integrantes aleatoriamente en otros grupos.

Obteniendo la siguiente información:

	Máxima Cantidad	Mínima Cantidad
Integrantes	16	2
Pregrado	16	2
Magíster	11	0
Doctorado	8	0

Estos valores obtenidos, serán utilizados para definir los rangos de calificación de este y los siguientes tres criterios.

La calificación será definida de la siguiente forma:

RANGO	VALOR
Entre 0 y 8 Técnicos	1
Entre 9 y 15 Técnicos	2
Entre 16 y más Técnicos	3

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.06 (6%), otorgan la rápida capacidad de reaccionar ante la cantidad de datos y su traducción, sin embargo no llegan a la compleja interpretación de los mismos.

*13.5.6 Número de Profesionales en el País (Npp):*

Teniendo en cuenta los rangos definidos en el criterio anterior. (Ver Anexo C)

La calificación se definirá de la siguiente forma:

RANGO	VALOR
Entre 2 y 8 Profesionales	1
Entre 9 y 15 Profesionales	2
Entre 16 y más Profesionales	3

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.09 (9%), otorga un nivel básico de conocimiento a las investigaciones que se realicen acerca del tema Clima y Océanos.

*13.5.7 Número de Doctores en el País (Ndp):*

Teniendo en cuenta los rangos definidos en el criterio anterior, y la información obtenida por cada institución (Ver Anexo C).

La calificación se definirá de la siguiente forma:

RANGO	VALOR
Entre 0 y 3 Doctores	1
Entre 4 y 7 Doctores	2
Entre 8 y más Doctores	3

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.13 (13%), ya que este exige un nivel más complejo de conocimiento, en el ámbito del tema de Océanos y Clima; por lo tanto su existencia en el país es baja.

### 13.5.8 Número de Magíster en el País (Nmp):

Teniendo en cuenta los rangos definidos en el criterio anterior, y la información obtenida por cada institución (Ver Anexo C).

La calificación se definirá de la siguiente forma:

RANGO	VALOR
Entre 0 y 5 Magíster	1
Entre 6 y 10 Magíster	2
Entre 11 y más Magíster	3

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.15 (15%), ya que es un nivel alto y basto de conocimiento, y siendo un nivel inmediato a Doctor; su existencia ubica las investigaciones que preceda en buen lugar dentro de lo complejo a lo casi científico, en cuanto al tema de océanos y clima se refiere.

### 13.6 Definición de la Ecuación

Teniendo en cuenta las normalizaciones y ponderaciones realizadas para este tema de importancia, se define la ecuación que lo calificara de la siguiente manera:

ECUACIÓN 3

$$GI = \left\{ \begin{array}{l} (Ngi * 0.12) + (Nir * 0.15) + (Nic * 0.15) + (Nat * 0.15)6 + (Nto * 0.06) + \\ (Npp * 0.09) + (Ndp * 0.13) + (Nmp * 0.15) \end{array} \right\}$$

Donde:

GI = GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Ngi = Número de grupos de investigación

Nir = Número de investigaciones realizadas

Nic = Número de investigaciones en curso

Nat = Número de años de trabajo en el tema

Ntp = Número de técnicos en el país

Npp = Número de profesionales en el país

Ndp = Número de doctores en el país

Nmp = Número de Magíster en el país



## TEMA 4: CAPACITACION (CA)

Este tema de importancia, busca conocer el estado actual de los criterios definidos en el ámbito nacional, así como el interés por parte del sector educativo en cuanto al tema Océanos y Clima.

Por lo tanto se decidió calificarlo en conjunto, lo que hace necesario realizar nuevamente una normalización de los criterios.

### Criterios de Calificación:

#### *13.7.1 Número de Universidades (un):*

La cantidad de universidades existentes en el país, demuestra el interés del mismo por mejorar su nivel educativo. Mostrando nuevos caminos para la posibilidad de incrementar los programas ofrecidos, en temas tan importantes para la nación como lo es el programa océanos y clima. (Ver Anexo A)

#### *Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de cero (0) como posibilidad de que no exista una Universidad relacionada con el tema en el país, y como valor máximo cuarenta y seis (46), involucrando las Universidades a escala nacional afiliadas y tres (3) más adscritas a la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), para un total de cuarenta y nueve (49) Universidades, ya que se espera que por lo menos exista una universidad con programas relacionados con el tema.

El factor normalización es cero punto cero cuarenta (0.040).

#### *Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.25 (25%), alto porcentaje, ya que es fundamental, que estas instituciones se preocupen por temas de actualidad y sobre todo por que son necesarios para el desarrollo económico, social y político del país.

#### *13.7.2 Número de Pregrados en el tema (Npt):*

#### *Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de uno (1) como posibilidad de que solo exista un programa relacionado con el tema en el país, y como valor máximo noventa y dos (92), esperando que por cada

universidad por lo menos se dicten dos (2) programas de Pregrado relacionados con el tema de Océanos y Clima.

El factor de normalización es cero punto cero doscientos diecisiete (0.0217).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.20 (20%), por los diferentes programas académicos que ofrecen las universidades en el país, y que de una u otra forma, otorgan un conocimiento en el tema, dotando de herramientas a las personas que deseen inferir en el tema, así como dar facilidades en la creación de nuevas carreras y por ende universidades.

### *13.7.3 Número de Postgrados en el tema (Np):*

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de uno (1) como posibilidad de que solo exista un programa de postgrado relacionado con el tema en el país, y como valor máximo ciento treinta y ocho (138), esperando que por cada universidad por lo menos se dicten tres (3) programas de postgrado relacionados con el tema de Océanos y Clima.

El factor de normalización es cero punto cero ciento cuarenta y cuatro (0.0144).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.25 (25%), es importante tener en cuenta el continuo mejoramiento de los conocimientos ya adquiridos y la mejor así como la adecuada manera de aplicarlos, sea en la formulación de proyectos o de políticas, por eso es importante dar una alta calificación a los postgrados referente o afines al tema en el país.

### *13.7.4 Número de eventos relacionados con el tema (Net):*

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de cero (0) como posibilidad de que no exista ningún evento relacionado con el programa en el país, y como valor máximo once (11), tomado en cuenta la cantidad

de entidades afines al tema, esperando que por cada entidad por lo menos se realice un (1) evento relacionado con el tema de Océanos y Clima. (Ver Anexo K)

El factor de normalización es cero punto ciento ochenta y dos ( 0.182).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.15 (15%), los diferentes eventos que se realizan acerca del tema, nos concede observar el interés no solo por parte de los organizadores sino también de los asistentes, logrando comprender su inclinación ya sea hacia la formulación de algún programa o proyecto o en su difusión sea verbal o por medio escrito.

*13.7.5 Número de Cursos Dictados por la COI en el País (Ncd):*

*Normalización:*

Para hallar el factor que normalizara este criterio, se asumirá un valor mínimo de cero (0) como posibilidad de que no exista ningún curso relacionado con el tema en el país, y como valor máximo once (11), tomado en cuenta la cantidad de entidades afines al tema, esperando que por cada entidad por lo menos se dicte un (1) curso por parte de la COI relacionado con el tema de Océanos y Clima. (Ver Anexo K)

El factor de normalización es cero punto ciento ochenta y dos (0.182).

*Ponderación:*

Se le otorga el valor de 0.15 (15%), las capacitaciones, talleres o cursos, son básicos para la consolidación de conocimientos en el tema, para la formación de grupos de investigación, desarrollo de proyectos y políticas; de acuerdo con los lineamientos básicos del programa.

*13.8 Definición de la Ecuación*

Teniendo en cuenta las normalizaciones y ponderaciones realizadas para este tema de importancia, y para su posterior análisis, se define la ecuación que lo calificara de la siguiente manera:

ECUACIÓN 4

$$CA = \left\{ \left( \left( (Nu * 0.04) + 1 \right) * 0.25 \right) + \left( \left( (Npt * 0.0217) + 1 \right) * 0.20 \right) + \left( \left( (Np * 0.0144) + 1 \right) * 0.25 \right) + \right. \\ \left. \left( \left( (Net * 0.182) + 1 \right) * 0.15 \right) + \left( \left( (Ncd * 0.182) + 1 \right) * 0.15 \right) \right\}$$

Donde :

CA = CAPACITACION

Un = Número de universidades afines al tema

Npt = Número de Pregrado afines al tema

Np = Número de Postgrados afines al tema

Net = Número de Eventos relacionados con el tema

Ncd = Número de cursos dictados por la COI en el país

## 14. ANALISIS DE RESULTADOS

Las calificaciones otorgadas a los Temas de Importancia y sus criterios, por medio de las ecuaciones 1, 2, 3, 4; definidas anteriormente, para las diferentes entidades Nacionales, se pueden observar en el (Anexo K).

### 14.1 Análisis de la Calificación de los Temas de Importancia

Retomado los rangos y valores de calificación para los criterios de los cuatro Temas de importancia, definidos de la siguiente forma:

- Uno (1) como valor mínimo de calificación para el tema de importancia a calificar.
- Dos (2) como valor medio de calificación para el tema de importancia a calificar.
- Tres (3) valor máximo de calificación para el tema de importancia a calificar.

#### 14.1.1 TEMA 1: CAPACIDAD TECNOLÓGICA

Teniendo en cuenta que uno de los problemas presentados para la calificación, fue la obtención de la información, ya que algunas instituciones son muy celosas al otorgarla, y al no poder tener una confirmación exacta de la misma; es posible que exista una pequeña diferencia de valor en el resultado obtenido.

La calificación obtenida para este tema a nivel Nacional, es de 2.87 (Ecuación 1), demostrándonos un valor medio de calificación y teniendo en cuenta su importancia para la Nación, es evidente que existe un déficit bajo en la parte tecnológica.

Sin embargo, el país se encuentra en desventaja, con respecto al manejo del programa, por lo que requiere una pronta mejoría en la utilización de los recursos económicos para lograr la adquisición de nueva tecnología, contribuyendo no solo en la mejora de las redes de intercambio de información, sino en el avance del país en el tema.

### **14.1.2 TEMA 2: OBJETIVO DEL PROYECTO**

Colombia actualmente, posee cuatro instituciones que implementan específicamente el tema, y que realizan investigaciones, proyectos, planes y programas, los cuales son aplicados en las escalas para las son desarrollados.

La calificación obtenida a nivel Nacional para este tema es de 2.67 (Ecuación 2), demostrándonos un valor medio en la calificación, evidenciando un déficit en el ámbito Nacional en lo referente a el control sobre el proceso de los programas, al no encontrarse bien definida la o las instituciones que deban hacerlo.

Aunque existen leyes actuales por las que se debe regir el tema de los océanos y el clima, hasta ahora sé esta fortaleciendo la integración de las instituciones en la misma, para la realización y aprobación de una Política, que fortalezca el control y desarrollo de este.

### **14.1.3 TEMA 3: GRUPOS DE INVESTIGACIÓN:**

Durante el desarrollo del proyecto se evidencio la carencia de formación de grupos en el tema, así como la cantidad de investigaciones, la falta de apoyo en su formación y creación, no solo por parte del Gobierno Nacional, sino también de las diferentes instituciones afines al tema, debido a los escasos recursos económicos designados para este programa.

La calificación obtenida a escala nacional para este tema es de 1.24 (Ecuación 3), demostrándonos un valor mínimo de calificación, donde nos es posible observar que las diferentes universidades, que una u otra forma involucran temas afines al programa, deben aumentar sus esquemas académicos, enfocados a las Especializaciones y Doctorados, específicamente en temas relacionados con el programa.

Sin embargo, es importante resaltar la labor realizada por las instituciones Colombianas: CCCP, INVEMAR, CIOH, IDEAM y CAR`S; quienes con un gran esfuerzo han querido resaltar la importancia del programa, incluyéndolo dentro de sus líneas de investigación.

#### 14.1.4 TEMA 4: CAPACITACIÓN:

En Colombia, existe una cantidad razonable de universidades que ofrecen programas afines al tema, la cantidad de estos que sean específicos en el tema referente a los océanos y el clima, es muy reducida así como la de Maestrías y Doctorados.

La calificación obtenida a escala nacional para este tema es de 1.96 (Ecuación 4), demostrándonos un valor mínimo de calificación, evidenciando la necesidad de realizar un aumento no solo en el ámbito académico, sino también en la realización de eventos relacionados con el tema, así como los programas de extensión; para lograr una proyección internacional de los mismos y por lo tanto lograr apoyo y reconocimiento por parte la COI.

A continuación del análisis de resultados se realizó la matriz DOFA, la cual nos permite observar el estado de Colombia frente al programa.

## 14.2 MATRIZ DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ No se dispone con los recursos necesarios para realizar las observaciones necesarias sobre las costas Colombianas.</li> <li>◆ Es necesario realizar con mayor frecuencia los cruceros oceanográficos, por lo menos de tres a cuatro veces por año.</li> <li>◆ Los recursos económicos designados a la investigación del medio marino no son suficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ El desarrollo de nuevos sistemas de modelación océano-atmosférica.</li> <li>◆ La formulación de lineamientos para una Política en Cambio Climático.</li> <li>◆ La formación, disposición y distribución de redes de intercambio de información.</li> <li>◆ El interés presentado por las instituciones por la implementación del programa, basados en los lineamientos de la COI.</li> <li>◆ El Nacimiento de nuevas instituciones afines al tema.</li> <li>◆ El desarrollo de nuevos programas referentes al tema y con posibilidad de continuidad.</li> </ul>
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ El seguimiento y la predicción de los diferentes fenómenos meteomarineros que se presentan en Colombia, han sido base para la formulación de alertas así como para la mitigación de sus impactos.</li> <li>◆ Colombia ha avanzado en la vigilancia y pronóstico de fenómenos meteomarineros, por medio de estaciones en las costas e imágenes de satélite.</li> <li>◆ Se tiene un fácil acceso a la información generada por los centros internacionales de seguimiento.</li> <li>◆ El continuo aumento de los recursos humanos y del talento humano en las instituciones afines al tema.</li> <li>◆ El gran interés suscitado por el tema de los océanos y el clima, en nuevos profesionales, que desean trabajar sobre este.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ La falta de presupuesto para la adquisición de tecnología nueva.</li> <li>◆ La falta de recursos económicos para el apoyo a la conformación de grupos de investigación.</li> <li>◆ La falta de organización de las entidades afines, entre si para otorgar la información necesaria y completa acerca del tema a la comunidad en sí.</li> <li>◆ La falta de camarería, entre las instituciones afines al tema, puede llegar a entorpecer las investigaciones.</li> </ul>



### 14.3 PROPUESTAS DE LAS ESTRATEGIAS DE ACCION PARA EL MEJORAMIENTO DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA EN COLOMBIA

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la calificación de los temas de importancia, y luego de realizar el respectivo análisis a estos resultados, así como la realización de la matriz DOFA, y la revisión a documentos como: Lineamientos de la Política para Cambio Climático; Documento CONPES 2948; Propuesta de Directrices iniciales para el Proyecto de la COI 2006-2007; y de los resultados esperados para la 23ª Reunión de la Asamblea de la COI 21-30 Junio 2005 (ver Anexo L).

Se definen las siguientes estrategias, para el mejoramiento del desarrollo en el programa Océanos y Clima en Colombia.

ESTRATEGIA	COMO	QUIEN
1. Mejorar los sistemas de adaptación a los diferentes impactos producidos por el cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proponiendo diferentes sistemas de adaptación en las zonas costeras e insulares ante un posible aumento en el nivel del mar.</li> <li>✓ Mejorar la capacidad de adaptación a los posibles impactos del cambio climático sobre la salud humana, en especial sobre la ocurrencia de malaria y dengue.</li> <li>✓ Se recomienda la dirección general para la prevención y atención de desastres promover dentro de sistema nacional para la prevención y atención de desastres, los posible impactos negativos del cambio climático sobre el territorio nacional.</li> </ul>	MAVDT INVEMAR IDEAM CCCP IIAP DNPAD
2. Promover la continuidad en las diferentes investigaciones acerca del cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollando asignación de competencias a las diferentes entidades afines al tema.</li> <li>✓ Incluyendo el tema de cambio climático en el desarrollo de las líneas académicas y de investigación en Instituciones y Universidades.</li> <li>✓ Promover la creación dentro de la red colombiana de formación ambiental, una red temática para el cambio climático así como la reactivación de la línea de investigaciones en cambio climático dentro del programa nacional de ciencias del medio ambiente y el hábitat de COLCIENCIAS.</li> </ul>	CCO Universidades MAVDT Gobierno IDEAM
3. Fortalecer los sistemas de intercambio de información en cuanto a los fenómenos océano atmosféricos y su repercusión en el territorio Colombiano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistematizando y actualizando toda la información referente a el estado de las investigaciones y proyectos en los temas relacionados con el cambio climático (investigadores, grupos, centros e institutos generadores de conocimiento, proyectos de investigación en desarrollo y finalizados)</li> <li>✓ Mejorar la infraestructura física, tecnológica y profesional de las diferentes instituciones afines al tema.</li> <li>✓ Mejorar e implementar nuevos sistemas de redes de intercambio de datos tanto en el ámbito nacional, como interno entre las entidades afines al tema.</li> <li>✓ Desarrollar, coordinar e integrar los diferentes sistemas de vigilancia integrada del clima en el país</li> </ul>	Gobierno IDEAM INVEMAR CCCP CIOH MAVDT

<p>4. Desarrollar y promover diferentes sistemas de divulgación y concientización a las comunidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Integrando programas de comunicación a nivel nacional, regional y zonal, acerca de los diferentes fenómenos océano atmosféricos.</li> <li>✓ Desarrollar sistemas de información acerca de: El fenómeno del cambio climático sus causas y efectos.</li> <li>✓ Desarrollar talleres, conferencias, foros, acerca del tema y donde la comunidad pueda participar y realizar sus aportes.</li> <li>✓ Desarrollar una pagina Web referente al tema a través del Ministerio de Ambiente Vivienda y desarrollo Territorial.</li> </ul>	<p>MAVDT CCO IDEAM INVEMAR CCCP CIOH Universidades</p>
<p>5. Fortalecer los vínculos con las entidades regionales afines al tema, para el fortalecimiento del estudio regional del fenómeno El Niño</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participando activamente en las diferentes reuniones convocadas por la CPPS y el CIIFEN.</li> <li>✓ Reactivando el funcionamiento de los diferentes grupos de trabajo. Dando mayor profundización a los estudios y análisis realizados en las diferentes áreas temáticas, propuestas por las entidades.</li> <li>✓ Desarrollando cursos, talleres, informes, donde se involucren temas esenciales como el fenómeno de El Niño, pronóstico y variabilidad climática.</li> <li>✓ Desarrollar e integrar un sistema de vigilancia integrada del clima en la región.</li> <li>✓ Desarrollando investigaciones dentro de los diferentes ámbitos nacionales, acatando normas internacionales para su reconocimiento.</li> <li>✓ Fortalecer las diferentes actividades del CTN-ERFEN</li> <li>✓ Participar activamente en las diferentes actividades e investigaciones, a nivel zonal, nacional y regional.</li> <li>✓ Promover las investigaciones y el desarrollo de proyectos afines a los temas océano-atmosféricos.</li> <li>✓ Promover el seguimiento y vigilancia los diferentes fenómenos océano-atmosféricos, especialmente y con énfasis en el fenómeno El Niño.</li> </ul>	<p>CCO IDEAM INVEMAR CCCP CIOH CTN-ERFEN</p>
<p>6. Fortalecimiento científico y económico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Promover mecanismos financieros para el desarrollo de las diferentes estrategias propuestas.</li> <li>✓ Para que las instituciones afines al tema de Clima y Océanos, puedan desarrollar, plantear e implementar no sólo planes y programas sino también políticas frente a estos fenómenos.</li> <li>✓ Elaborar un manual de fuentes de financiación para el desarrollo de actividades de investigación y gestión en cambio climático en Colombia</li> <li>✓ Promover acuerdos entre las instituciones afines al tema, que logre garantizar la destinación de recursos para actividades de investigación y gestión en cambio climático.</li> <li>✓ Diseñar e implementar un programa de incentivos fiscales para el fomento de las inversiones del sector privado en actividades investigación y gestión en cambio climático.</li> <li>✓ Generar un mecanismo para promover la formulación de proyectos de investigación y gestión en cambio climático por parte de las ONG y grupos de base para ser financiados con recursos del Fondo para la Acción Ambiental.</li> </ul>	<p>Min. Hacienda MAVDT DNP CCO IDEAM INVEMAR CCCP CIOH Universidades</p>
<p>7. Implementar estrategias de cooperación internacional, COI-UNESCO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incrementando el desarrollo de investigaciones, proyectos y la formulación de planes y programas referentes al programa Océanos y Clima, dentro del contexto y los lineamientos internacionales de la COI.</li> <li>✓ Mejorar los procesos de transferencia de tecnología.</li> <li>✓ Mejorar la consecución de recursos financieros.</li> <li>✓ Incrementar la capacitación: cursos, talleres, Maestrías, PHd</li> </ul>	<p>CCO IDEAM MAVDT Gobierno Nacional</p>

## 15. CONCLUSIONES

- 1) En Colombia actualmente existen instituciones que aplican temas referentes al programa Océanos y Clima, propuesto por la Comisión Oceánica Intergubernamental-COI.
- 2) Colombia cuenta con la mayoría de los requisitos para continuar con las investigaciones y demás actividades referentes al programa Océanos y Clima; teniendo en cuenta los avances hechos por las diferentes entidades afines al mismo, puesto que se ha dado trascendencia y continuidad a algunas de las investigaciones realizadas.
- 3) El país, esta permitiendo el desarrollo en cuanto al conocimiento científico, investigativo y tecnológico, necesario para el pronóstico y manejo de los diferentes temas que trae consigo las interacciones entre océano-atmósfera así como sus repercusiones en el clima.
- 4) En el análisis realizado por medio de la calificación, se hizo evidente la falta de recursos económicos, para la adquisición de nueva tecnología, y la formación y financiación de nuevos grupos de investigación.
- 5) En el análisis realizado por medio de la calificación, también se hizo evidente la falta de temas relacionados con los océanos y el clima los sistemas académicos de educación superior existentes.
- 6) Se hizo evidente la continua competencia entre las instituciones afines al tema, por estar a la vanguardia del mismo.
- 7) Se hizo evidente durante el desarrollo del proyecto, la falta de comunicación y de camaradería entre las diferentes instituciones afines al tema. Esto puede llegar a entorpecer la obtención de información valiosa, no solo entre las mismas, sino también hacia la comunidad.

## 16. RECOMENDACIONES

- Para la aplicabilidad y viabilidad del programa *Océanos y Clima*, es indispensable seguir los lineamientos bases propuestos por la COI. Así como el de explotar al máximo el potencial científico, investigativo, profesional y tecnológico, entre otros, con el que cuenta el país, para lograr el desarrollo de este tipo de actividades con proyección internacional.
- Es necesario difundir la información obtenida de los proyectos desarrollados en el tema "océanos y Clima" debido a que es muy valiosa e importante en las diferentes aplicaciones científicas, sociales y económicas, que se han convertido en prioridad para el país,
- Es importante incluir en las propuestas de los sistemas académicos de universidades en el país, temas específicos relacionados con los océanos y el clima. Incentivando así la investigación y sensibilización de la comunidad con respecto al tema y por lo tanto propiciando la creación de nuevas actividades referentes al mismo.
- Para la certificación de las diferentes investigaciones se deberá hacer el seguimiento y utilización de las guías y/o protocolos propuestos por la COI, además de fortalecer la difusión y reconocimiento en el ámbito internacional.
- Solicitar a la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano - CCO, involucrar a fondo los lineamientos de la Política de Cambio Climático, dentro de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros 2006-2010. Ya que contribuiría a un mayor conocimiento y compromiso con la misma.
- Solicitar al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la coordinación con las autoridades ambientales regionales e instituciones investigativas (INVEMAR, CCCP, IDEAM, CIOH), la implementación zonal, regional y nacional de una Política para el Cambio Climático, que incluya los planes de gestión ambiental e involucre de una forma más contundente el sistema Océánico Colombiano.

➤ Es importante la difusión de las diferentes propuestas elaboradas al final del desarrollo de este proyecto, dentro de las instituciones afines al tema, así como a la comunidad por medio de la página Web de la CCO.

## 17. CONSOLIDADO RESULTADOS OBTENIDOS

TEMA DE IMPORTANCIA	CALIFICACION	ESTRATEGIA	CONCLUSION
CAPACIDAD TECNOLÓGICA	2.87	<p>2. Promover la continuidad en las diferentes investigaciones acerca del cambio climático.</p> <p>3. Fortalecer los sistemas de intercambio de información en cuanto a los fenómenos océano atmosféricos y su repercusión en el territorio Colombiano.</p> <p>5. Fortalecer los vínculos con las entidades regionales afines al tema.</p> <p>6. Fortalecimiento del estudio regional del fenómeno El Niño</p> <p>7. Fortalecimiento científico y económico.</p>	<p>1. En Colombia actualmente existen instituciones que aplican temas referentes al programa Océanos y Clima, propuesto por la Comisión Oceánica Intergubernamental-COI.</p> <p>2. Colombia cuenta con la mayoría de los requisitos para continuar con las investigaciones y demás actividades referentes al programa Océanos y Clima; teniendo en cuenta los avances hechos por las diferentes entidades afines al mismo, puesto que se ha dado trascendencia y continuidad a algunas de las investigaciones realizadas.</p> <p>3. El país, esta permitiendo el desarrollo en cuanto al conocimiento científico, investigativo y tecnológico, necesario para el pronóstico y manejo de los diferentes temas que trae consigo las interacciones entre océano-atmósfera así como sus repercusiones en el clima.</p>
OBJETIVO DEL PROYECTO	2.67	<p>1. Mejorar los sistemas de adaptación a los diferentes impactos producidos por el cambio climático.</p> <p>4. Desarrollar y promover diferentes sistemas de divulgación y concientización a las comunidades.</p> <p>6. Fortalecimiento del estudio regional del fenómeno El Niño</p>	<p>4. En el análisis realizado por medio de la calificación, se hizo evidente la falta de recursos económicos, para la adquisición de nueva tecnología, y la formación y financiación de nuevos grupos de investigación.</p>
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	1.24	<p>2. Promover la continuidad en las diferentes investigaciones acerca del cambio climático.</p> <p>5. Fortalecer los vínculos con las entidades regionales afines al tema.</p> <p>6. Fortalecimiento del estudio regional del fenómeno El Niño</p>	<p>5. En el análisis realizado por medio de la calificación, también se hizo evidente la falta de temas relacionados con los océanos y el clima los sistemas académicos de educación superior existentes.</p> <p>6. Se hizo evidente la continua competencia entre las instituciones afines al tema, por estar a la vanguardia del mismo.</p> <p>7. Se hizo evidente durante el desarrollo del proyecto, la falta de comunicación y de camaradería entre las diferentes instituciones afines al tema. Esto puede llegar a entorpecer la obtención de información valiosa, no solo entre las mismas, sino también hacia la comunidad.</p>
CAPACITACION	1.96	<p>4. Desarrollar y promover diferentes sistemas de divulgación y concientización a las comunidades.</p> <p>7. Fortalecimiento científico y económico.</p>	

## BILIOGRAFIA

2001. Informe Nacional XXV Asamblea General IOC. COMISION COLOMBIANA DEL OCEANO. Ubicado CCO. Bogotá. Colombia.

Paris 2003. COMISION OCEANOGRAFICA INTERGUBERNAMENTAL de la UNESCO. Definición de los Elementos del Programa en la Estructura de la Sección de Ciencias Oceánicas de la IOC. IOC/INF-1180 prov. Ubicado CCO. Bogotá. Colombia.

Paris 2004. Propuesta de Directrices Hínceles para el Proyecto IOC para 2006-2007. COMISION OCEANOGRAFICA INTERGUBERNAMENTAL COI de la UNESCO. IOC/EC-XXXVII/2 Anexo 16 rev. Ubicado CCO. Bogotá. Colombia.

Paris 2004. COMISION OCEANOGRAFICA INTERGUBERNAMENTAL de la UNESCO.. Informe del Secretario Ejecutivo sobre la Ejecución del programa, 37ª Reunión del Concejo Ejecutivo de la IOC. IOC/EC-XXXVII/2. Ubicado CCO. Bogotá. Colombia.

2005. CENTRO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS E HIDROGRAFICAS- CIOH. Cartagena. Colombia.

2005. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS "JOSÉ BENITO DE ANDREIS"- INVEMAR. Santa Martha. Colombia.

2005. CENTRO DE CONTROL Y CONTAMINACIÓN DEL PACÍFICO-CCCP. Tumaco. Colombia.

2005. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES-IDEAM. Bogotá, Colombia.

## ABREVIATURAS

<b>SIGLA</b>	<b>INGLES</b>	<b>ESPAÑOL</b>
<b>CLIVAR</b>	Climate Variability and Predictability Programme	Programa de Variabilidad y predicción Climática.
<b>CPPS</b>		Comisión Permanente del Pacifico Sur
<b>CCCO</b>	Climate Change Committes For The Oceans	Comité para el Cambio Climático de los Océanos.
<b>GODAE</b>	Global Ocean Data Assimilation Experiment	Experimento de Asimilación de Datos Oceánicos Globales.
<b>GOOS</b>	Global Ocean Observing System	Sistema de Observación Global del Océano.
<b>ICSU</b>	International Council for Science	Concejo Internacional para la Ciencia.
<b>IHDP</b>	The International Human Dimensions of Global Environmental Change Programme	Las Dimensiones Humanas Internacionales del Programa del Cambio Medioambiental Global.
<b>IGBP</b>	International Geosphere-Biosphere Programme	Programa Internacional de la Biosfera-Geosfera.
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.
<b>JGOFS</b>	Joint Global Ocean Flux Study	Junta para el Estudio del Cambio Global Oceánico.
<b>JCOMM</b>	Joint Technical Commission For Oceanography and Marine Meteorology	Junta Técnica de la Comisión Para la Oceanografía y la Meteorología Marina-
<b>LOICZ</b>	Land-Ocean Interaction in the Coastal Zone	Interacción océano tierra en las Zonas Costeras.
<b>OMM</b>		Organización Meteorológica Mundial
<b>OOPC</b>	Ocean Observations Panel for Climate	Panel de Observación Oceánica para el Clima.
<b>OOSDP</b>	Ocean Observation Sistem	Sistema de Observación del Océano
<b>PNUMA</b>		Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>SCOR</b>	Scientific Committe on Oceanic Research	Comité Científico en Investigación Oceánica
<b>UOP</b>	Ocean Panel	Panel Oceánico.
<b>WOCE</b>	World Ocean Circulation Experiment	Experimento de Circulación Oceánica Mundial
<b>WCRP</b>	World Climate Research Programme	Programa de Investigación Climática Global



**ANEXOS**

## ANEXO 4

### *Universidades con Programas académicos afines al Tema Océanos y Clima en Colombia*

UNIVERSIDAD	PREGRADO	POSGRADO
U. MEDELLÍN	Ingeniería Ambiental	
U. NARIÑO	Ecología con énfasis en Gestión Ambiental	
	Química	
U. SURCOLOMBIANA		Especialización en Ingeniería Ambiental
U. DEL VALLE	Biología	Doctorado en Biología
	Química	Doctorado en Química
	Ingeniería Química	Posgrado en Biología
	Ingeniería Ambiental y Sanitaria	Posgrado en Química
		Maestría en Ing. Química
U. DEL BOSQUE	Ingeniería Ambiental	
	Biología	
U. INCCA DE COLOMBIA	Biología	Especialización en Ecología Medio Ambiente y Desarrollo
U. INDUSTRIAL DE SANTANDER	Biología	Maestría en Química
	Química	Doctorado en Química
	Geología	Especialización en Química Ambiental
	Ingeniería Química	Especialización en Sistemas de Información Geográfica
U. MAGDALENA	Ingeniería Ambiental y Sanitaria	Especialización en Biología
	Ingeniería Pesquera	Especialización en Ciencias Ambientales
	Biología	Especialización en Planificación Ambiental
U. DEL ATLANTICO	Biología	
	Química	
	Ingeniería Química	
U. TECNOLOGICA DE BOLIVAR	Ingeniería Ambiental	
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO"		Especialización en Saneamiento Ambiental
		Especialización en Recursos Hídricos y Medio Ambiente
U. DE CARTAGENA	Química	Especialización en Ingeniería Ambiental y Sanitaria
		Administración de Programas de desarrollo Social
		Especialización en Planeación para el Desarrollo Urbano y Rural
U. CENTRAL	Ingeniería de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental	Especialización en Gestión Ambiental de los recursos Hídricos
	Ingeniería Ambiental	Especialización en Gerencia Ambiental
U. DE MANIZALES		Posgrado en Sistemas de Información Geográfica
U. AUTONOMA DEL CARIBE		Especialización en Comunicación Para el Desarrollo regional
U. DE ANTIOQUIA	Ingeniería Química	Especialización en Gestión Ambiental
		Especialización en Medio Ambiente y Geoinformática
		Maestría en Ingeniería Ambiental
		Maestría en Ingeniería Química
U. CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES	Ingeniería Geográfica y Ambiental	Posgrado en Gestión Social y Ambiental

U. DE CUNDINAMARCA	Administración del Medio Ambiente	
U. AMAZONIA	Biología	Especialización en Desarrollo Sostenible
U. SABANA		Especialización en Ingeniería Ambiental
U. DEL COLIMA		Especialización en Gestión Ambiental y Prevención de Desastres
		Especialización en Gestión Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental
U. DEL NORTE		Especialización en Análisis y Gestión Ambiental
		Especialización en Hidráulica de Ríos y Costas
		Especialización en Ingeniería de Saneamiento Ambiental
U. LIBRE	Ingeniería Ambiental	Especialización en Gerencia Ambiental
U. DEL CAUCA	Ingeniería Ambiental	
	Geotecnología	
ESCUELA DE INGENIERIA DE ANTIOQUIA	Ingeniería Ambiental	
U. TECNOLÓGICA DE PEREIRA	Administración del Medio Ambiente	
U. SERGIO ARBOLEDA		Especialización en Gerencia Para el Manejo de los Recursos Naturales, del Medio ambiente y Prevención de Desastres
U. SANTO TOMAS DE AQUINO		Especialización en Gestión y Auditoría Medio Ambiental
U. POPULAR DEL CESAR	Ingeniería Ambiental y Sanitaria	
U. PEDAGÓGICA NACIONAL	Biología	
	Química	
UNIPAMPLONA	Química	
	Ingeniería de Recursos Naturales	
U. LIBRE	Ingeniería Ambiental	Especialización en Gerencia Ambiental
U. PILOTO DE COLOMBIA	Administración y Gestión Ambiental	
U. PONTIFICIA BOLIVARIANA	Ingeniería Ambiental	
	Ingeniería Química	
PONTIFICIA U JAVERIANA	Biología	Maestría en Gestión Ambiental
	Química	
U. DE LA SALLE	Ingeniería Ambiental y Sanitaria	Especialización en Gerencia Energética y Ambiental
U. NACIONAL DE COLOMBIA	Biología	Especialización en Meteorología
	Geología	Maestría en Biología
	Química	Maestría en Meteorología
	Ingeniería Geológica	Maestría en Química
	Ingeniería Química	Doctorado en Biología
		Doctorado en Química
		Maestría en Ingeniería Ambiental
	Maestría en estudios del Caribe	
	Maestría en Ingeniería Química	
U. MARIANA	Ingeniería Ambiental	
U. DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS"	Ingeniería Ambiental	Especialización en Gerencia de los Recursos Naturales
	Administración Ambiental	
U. AUTONOMA DE OCCIDENTE	Administración del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	Especialización en Gestión Ambiental

U. CATOLICA DE MANIZALES	Ingeniería de Saneamiento y Desarrollo Ambiental	
U. DE LOS ANDES	Ingeniería Ambiental	Especialización en Evaluación de Riesgos y Prevención de Desastres
	Ingeniería Química	Especialización en Manejo Integral del Medio Ambiente
	Biología	Doctorado en Biología
	Química	Maestría en Planificación y Administración del Desarrollo Regional
ESCUELA NAVAL DE CADETES	Oceanografía	
U. DE AMERICA	Ingeniería Química	Especialización en Gestión Ambiental
U. JORGE TADEO LOZANO	Biología Ambiental	Especialización en Evaluación de impacto Ambiental de Proyectos
	Biología Marina	Especialización en Gestión de Gobierno y Gestión Pública
	Biología Vegetal	
46	65	59

## ANEXO B

### *Proyectos de las Instituciones Afines al tema Océanos y Clima en Colombia*

➤ *CIOH*

No	TITULO	CONTENIDO	ESCALA
1	<b>Validación de las Condiciones Oceanográficas y Meteorológicas en Aguas Jurisdiccionales del Caribe Colombiano basado en técnicas de percepción remota y metodologías tradicionales. 2001</b>	Elaborar y difundir un pronóstico de las Condiciones Meteorológicas y Oceanográficas sobre Aguas Jurisdiccionales del Caribe colombiano, a las Unidades de la Armada Nacional, Marina Mercante, contribuyendo a la preservación de la seguridad de la vida humana en el mar y al desarrollo técnico-científico de la comunidad marítima de Colombia. Este proyecto es importante a nivel nacional para el desarrollo de planes en campos científicos y tecnológicos de la Oceanografía. Gerente del Proyecto TNESP JUAN CARLOS ACOSTA CHADY Oceanógrafo Físico. divoc@cioh.org.co	Nacional
2	Oceanografía Operacional	Desarrollado por el CIOH de la Armada Nacional, con el propósito de atender los requerimientos operacionales de la flota Naval, además de cooperar activamente en el desarrollo de las ciencias marinas en el país, este programa atiende el pronóstico del tiempo, predicción de las condiciones climáticas, seguimiento de fenómenos como ciclones tropicales o huracanes, predicción de las condiciones acústicas y electromagnéticas.  Los productos de este programa consisten en la elaboración diaria del Pronóstico de las Condiciones del Tiempo para las 24 horas en el área del Caribe Colombiano través del Boletín meteomarinero.	Regional
3	<b>Validación de las Condiciones Meteorológicas y Oceanográficas en aguas jurisdiccionales del Caribe Colombiano Basados en Técnicas Convencionales y Percepción Remota</b>	<b>Este se enfoca en la validación de modelos numéricos utilizados en la elaboración de pronósticos meteomarineros; monitoreo de parámetros oceánicos y atmosféricos del Caribe a través de la aplicación de sensores remotos y métodos tradicionales; recepción, procesamiento y análisis de información derivada de la percepción remota; aplicación de este conocimiento a modelos de pronóstico con fines operacionales y de apoyo a la comunidad.</b>	Regional
4	<b>Pronóstico Meteorólogo como apoyo a las operaciones de la Armada Nacional. 2005. CC Ricardo Molares Babra</b>	Elaborar y Difundir el pronóstico de las condiciones Oceanográficas y Meteorológicas, en la Jurisdicción Terrestre y Marítima de la Fuerza Naval del Caribe, a partir de información originada por centros Meteorológicos Mundiales y Datos horarios Nacionales, como apoyo a las operaciones de la Armada Nacional.	Nacional
5	Seguimiento de las Condiciones Meteorológicas en el Caribe	Elaborar y difundir el pronóstico de las condiciones oceanográficas y meteorológicas, en	Regional

	Colombiano. 2005. JT Linares Porras Oscar Hernando	la jurisdicción terrestre y marítima de la Fuerza Naval del Caribe, a partir de información originada por Centros Meteorológicos Mundiales y Datos Horarios Nacionales, como apoyo a las operaciones de la Armada Nacional. Adelantar pruebas numéricas para la asimilación de datos de altimetría junto con TSM en el Modelo de Circulación Oceánica.	
Proyectos Total 5			Aplican a la Escala Manejada

➤ CCCP

No	TITULO	CONTENIDO	ESCALA
1	Estudio de las condiciones oceanográficas, Meteorológicas y biológicas de la cuenca del Pacífico Colombiano	Obtuvo el diseño de un modelo matemático tridimensional de régimen hidrodinámico de multicapas para el cálculo de las corrientes de ciclo anual; caracterización de las masas de agua de la Cuenca del Pacífico	Regional
2	Estudio de procesos dinámicos de la Ensenada de Tumaco	Esta encaminado a lograr el conocimiento general de los procesos hidrodinámicos y meteorológicos de la Ensenada de Tumaco, a través de monitoreos básicos para la consecución de datos in situ, análisis de la información existente, y experimentación, revisión y evaluación de un modelo matemático creado para pronosticar y entender la dinámica de las aguas en la Ensenada. Los avances logrados para finales del año 2000 fueron la creación de un modelo numérico hidrodinámico para la Ensenada que reproduce la variabilidad de los campos de corrientes con escala de tiempo de unas horas hasta unos días; aproximación inicial al entendimiento de la relación existente entre los campos de corrientes y las oscilaciones de mareas; determinación de las componentes de la marea para la ensenada de Tumaco.	Local
3	Cambios en la composición y Abundancia de la comunidad Microalgal del Pacífico Colombiano en relación con el evento El Niño 1998	Autor L. Medina. Boletín Científico No 7	Regional
4	Compilación Oceanográfica de la cuenca Pacífica Colombiana. 2002	Serie de publicaciones Especiales Volumen 1.	Regional
5	Contenido Calórico en la Cuenca del Pacífico Colombiano Durante la Niña de 1996 y el Niño 1997. Noviembre 2001	Autor A. Pineda. Boletín Científico No 8	Nacional
6	Investigación oceanográfica conjunta en la Región del Pacífico Sudeste y su proyección.	Autores: E. Cabrera y J. Blanco. Anuario Científico CCCP	Nacional

	Diciembre 2000	
Proyectos Total 6		Aplican a la Escala Manejada

➤ INVEMAR

No	TITULO	CONTENIDO	ESCALA
1	Indicadores físicos de cambios en el nivel del mar. Sistema de gestión de indicadores ambientales marinos y costeros (SIGEIN)	El objetivo fue producir las hojas metodológicas y los protocolos de los indicadores físicos de cambio del nivel del mar, entre los que se encuentran: la posición de la línea de costa, erosión del litoral, variación del nivel medio del mar, cambio en el nivel freático e intrusión salina.	Nacional
2	Seminario taller internacional de geología marina y costera. SIGMAR.	Se presentaron y se discutieron los aspectos relacionados con la legislación marina y costera existente, los aspectos económicos de la exploración y explotación de yacimientos minerales y de hidrocarburos. Además se analizaron los ambientes costeros y marinos y los procesos bajo las perspectivas de su evolución, dinamismo y la relación con las comunidades biológicas y los seres humanos: los cambios en el nivel del mar, en cuanto a sus causas, métodos de seguimiento y efectos de la estructura física, biológica y las poblaciones que ocupan la franja costera	Nacional
3	Definición de la vulnerabilidad al cambio en el nivel del mar de sistemas biogeofísicos y socioeconómicos en la zona costera Colombiana (Pacífico, Insular y Caribe) y medidas para su adaptación.	El propósito principal de la investigación se resume en la definición de la vulnerabilidad y de las medidas de adaptación de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos en las costas, causada por un probable cambio en el nivel del mar, haciendo uso de un sistema de información Geográfica (SIG) y de aproximaciones obtenidas a partir de técnicas de procesamiento digital de productos provenientes de sensores remotos, con el fin de acrecentar la capacidad de acción nacional ante un posible ascenso rápido en el nivel del mar. Además busca la elaboración de bases de datos que reflejen la situación actual de las costas colombianas.	Nacional
4	Vulnerabilidad al cambio en el nivel del mar de sistemas biogeofísicos y socioeconómicos en la Zona Costera Colombiana (Pacífico y Caribe) y medidas para su adaptabilidad"	Vulnerabilidad al cambio en el nivel del mar de sistemas biogeofísicos y socioeconómicos en la Zona Costera Colombiana (Pacífico y Caribe) y medidas para su adaptabilidad"	Nacional
5	Programa holandés de asistencia para estudios de cambio climático, Colombia: definición de la vulnerabilidad de los sistemas bio-geofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en las zonas	Somos vulnerables ante un eventual ascenso del nivel del mar? Nivel del mar. Colombia. Costa caribe. Costa Pacifica	Nacional

	costeras colombianas [Caribe y Pacífico] y medidas para su adaptación. Santa Marta.2003	
Proyectos Total 5		Aplican a la Escala Manejada

➤ IDEAM

No	TITULO	CONTENIDO	ESCALA
1	Análisis de las series del nivel del mar en el Pacífico colombiano y su relación con el cambio climático. 1997. Rangel Mantilla, Ernesto; Montealegre, Edgard	Cambio climático. Memoria institucional. Cambio global. Mareas. Nivel del mar. Fenómeno de El Niño. Fenómeno de La Niña. Tumaco [Colombia]. Buenaventura [Colombia]. bases de datos	Regional
2	Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco sobre el Cambio Climático: vulnerabilidad de zonas costera, informe técnico. 2001, Convenio IDEAM-UNAL 1997, 1998.	Comunicación nacional. Memoria institucional. Colombia. Cambio climático. Cambio global. Informes. Zona costera. Colombia. Geomorfología R: Esta investigación tiene como objetivo central la evaluación del impacto del ascenso del nivel del mar sobre las zonas costeras colombianas, hecho estrechamente relacionado con el actual cambio climático global.	Nacional
3	Ambiente marino y el cambio climático Bogotá, D.C.2001. Rojas Higuera, Paula Judith; Pabón Caicedo, José Daniel	Cambio climático. Memoria institucional. Océanos. Zonas litorales. Colombia. Medio ambiente marino. El documento hace una revisión sobre las generalidades de los aspectos físicos, químicos y biológicos del océano y el territorio marítimo colombiano, teniendo en cuenta el papel que cumple el océano en el sistema climático. Así mismo, se realiza una revisión de los impactos fisicoquímicos, biológicos y ecológicos causados por el cambio climático en los océanos y las zonas costeras, especialmente en las áreas marítimas colombianas.	Nacional
4	Análisis de las series del nivel del mar en el pacífico colombiano y su relación con el cambio climático. Rangel, Ernesto Santiago; Montealegre, José Edgar. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Geociencias 2003	Nivel medio del mar. Pacífico colombiano. Cambio climático. El niño. La niña. Tumaco(Colombia).Buenaventura(Colombia) R: Mediante el análisis del nivel del mar se estudia (NMM), en las localidades de Tumaco y Buenaventura, se estudia su variabilidad estacional, intra-anual e interanual en el Pacífico Colombiano, en relación con el ciclo El Niño-La Niña -Oscilación del sur.	Regional
5	Intercambio de CO <sub>2</sub> océano-atmósfera en áreas marítimas Colombianas	Su objetivo principal consiste en la determinación de la distribución de los flujos de CO <sub>2</sub> océano-atmósfera en áreas marítimas Colombianas, habiendo logrado hasta el momento la estimación de los flujos de CO <sub>2</sub> en las aguas marítimas colombianas.	Nacional



6	<b>Posibles consecuencias de cambio climático sobre el suelo colombiano</b>	Consiste en un conjunto de investigaciones para establecer las posibles consecuencias del cambio climático en Colombia sobre la base del incremento probable del nivel medio del mar usando modelos matemáticos. Se trabaja sobre las proyecciones de incremento de esta variable y se estima el impacto socioeconómico de este proceso en las costas Colombianas. Los avances de este programa se encuentran plasmados en la obtención de una estimación de las tendencias del ascenso del nivel medio del mar en las costas colombianas así como un documento con la localización de los impactos y análisis de la vulnerabilidad de la zona costera a este fenómeno.	Nacional
Proyectos Total 6			Aplican a la Escala Manejada

### ANEXO C

#### Información Complementaria de las Instituciones Afines al Programa

##### *INVEMAR (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés")*

NOMBRE	TECNICO	PROFESIONAL	MAGISTER	DOCTOR
Ángela López		Bióloga Marina		
Amparo Ramos Mora		Abogada	Manejo Zonas Costeras	
Cesar Suárez		Administrador Costero		
Carolina Segura		Ing. Geodesta y Catastral		
Carlos Amaya		Oceanografía		En Oceanografía
David Alonso		Biólogo Marino		
Daniel Rozo		Ing. Geodesta y Catastral		
Fernando Sierra		Ing. Geodesta y Catastral		
Georges Vernet		Geólogo		En Geología
Yves f. Thomasg		Geólogo		En Geografía
María Bernal		Biología	Biología	
Pilar Lozano		Ing. Geodesta y Catastral		
Paula Sierra		Bióloga Marina	Manejo Zonas Costeras	
<b>13</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Número de Laboratorios	4 ( Química y Microbiología; Sistemas de información; Bioprospección; Óptico)
Número de Metodologías Avaladas para el Programa Clima y Océanos	1 (Química Oceanográfica)
Número de Redes de Intercambio de Información	Hasta ahora se esta conformando
Número de años de trabajo en el tema	3
Número de Cruceros	2 (Pacífico Uno y Caribe Uno)
Temas de Investigación	Oceanografía, clima y Fenómeno El Niño
Numero de Investigaciones en curso	1

##### *CIOH (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas)*

NOMBRE	TECNICO	PROFESIONAL	MAGISTER	DOCTOR
Álvaro Marrugo	Hidrógrafo			
Fernando Franco		ing. Catastral y Geodesta		
Héctor Quintero	Oceanógrafo			
Iván Mercado		Ing. Geógrafo		
Jhon Jurado Coronel	Hidrógrafo			
Nixon Otalvaro	Hidrógrafo			
Wilson Espinosa	Hidrógrafo			
<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Número de Laboratorios	2 ( Química; Microbiología)
Número de Metodologías Avaladas	<a href="#"><u>Manual de Calidad de Control de Procedimientos Para la Validación de Datos Oceanográficos (Manual of Quality Control Procedures for Validation of Oceanographic Data) COI 1993.</u></a>
Número de Redes de Intercambio de Información	1 (Odincarsa)
Número de Cruceros	1 al Año
Número de años de Trabajo en el tema	5 años
Temas de Investigación	0
Numero de Investigaciones en curso	3

*CCCP (Centro de Control de la Contaminación del Pacífico)*

NOMBRE	TECNICO	PROFESIONAL	MAGÍSTER	DOCTOR
Carlos E. Tejada		Oceanógrafo Físico	En Ciencias y Tecnología para la Gestión de la Costa	
Fernando Afanador		Ing. Geodesta y Catastral		
Javier Ortiz Galviz		Oceanógrafo		
Efraín Rodríguez Rubio		Biólogo Marino		Oceanografía
Andrea Santa Ríos		Ing. Ambiental y Sanitaria		
Diego Guerrero Z	Oceanografía			
Oscar Fajardo	Oceanografía			
Federico Castillo	Oceanografía			
Juan Gabriel Rueda	Oceanografía			
Luis Otero Díaz		Oceanógrafo Físico	En Ciencias y Tecnología para la Gestión de la Costa	En Ciencias y Tecnología para la Gestión de la Costa
<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

<i>Número de Laboratorios</i>	2 (Química; Ecología y Biología Marina)
<b>Número de Metodologías Avaladas</b>	Metodologías Internacionales Estándar para el procesamiento y análisis de los datos.
<b>Número de Cruceros</b>	2 al Año
<b>Número de años de Trabajo en el tema</b>	10 años
<b>Número de Redes de Intercambio de Información</b>	2 (Convenios: AVISO-Archiving, Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic data"; MODIS- Acceso a imágenes de Satelite para clorofila-a y TSM.
<b>Temas de Investigación</b>	Interacción océano-atmósfera; Dinámica de Corrientes Oceánicas; Dinámica de corrientes Costeras e Insulares; Sensores remotos aplicados a Oceanografía; Fenómeno de El Niño; Ondas.
<b>Número de Investigaciones en Curso</b>	4

*IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales)*

<b>NOMBRE</b>	<b>TECNICO</b>	<b>PROFESIONAL</b>	<b>MAGISTER</b>	<b>DOCTOR</b>
Jeimmy Melo		Ing. Sistemas	Meteorología	Gerencia Informática
Daniel Useche		Ing. Meteorólogo		
Jorge Enrique Soler	Operativo	Topógrafo		
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

<i>Número de Laboratorios</i>	6
<b>Número de Metodologías Avaladas</b>	Metodologías y Estándares Establecidos por la OMM
<b>Número de años de Trabajo en el tema</b>	25 Años
<b>Temas de Investigación</b>	Básica y Aplicada, en Componentes Meteorológicos y Climáticos
<b>Número de Redes de Intercambio de Información</b>	1 (Convenio: Red de Datos Meteorológicos y mareográficos en el litoral del Pacifico Colombiano)
<b>Número de Cruceros</b>	0
<b>Numero de Investigaciones en curso</b>	10

## ANEXOS D

### Legislación Relacionada con las Instituciones y el Programa

- *Decreto Ley 2324 de 1984.* Por el cual fue creado el CCCP y se le asignan funciones específicas, De acuerdo con lo estipulado en el artículo 22 del Decreto 2324 de 1984.
- *DECRETO 644/90 (23 Marzo).* Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2324 de 1984, se establece el trámite de las solicitudes para realizar investigaciones científicas o tecnológicas marinas en los espacios marítimos jurisdiccionales colombianos y se dictan otras disposiciones
- *LEY No. 295 DE 1996 (julio 16).* Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo sobre el Programa para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudeste", suscrito en Puerto Callao, Perú el 6 de noviembre de 1992.
- *LEY No. 7 DE FEBRERO 4 DE 1980.* Por medio de la cual se aprueba el "Convenio de Incorporación de Colombia al Sistema del Pacífico Sur", firmado en Quito el 9 de agosto de 1979, y la adhesión a los principios y normas fundamentales contenidas en la Declaración de Santiago de 18 de agosto de 1952.
- *DECRETO No. 415 DEL 12 DE FEBRERO DE 1983.* República de Colombia - Ministerio del Medio Ambiente Normatividad sobre el Medio Ambiente. Por el cual se reestructura la Comisión Colombiana de Oceanografía y se dictan otras disposiciones.
- *DECRETO No 291 de 2004. (enero 29).* Por el cual se modifica la estructura del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, y se dictan otras disposiciones.
- *LEY NÚMERO 99 DE 1993 (Diciembre 22).* "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones".
- El 1o. de marzo del año 2000, se expidió el Decreto No. 347, mediante el cual se modificó la Comisión, dándole el nombre de Comisión Colombiana del Océano, otorgándole nueva naturaleza y nuevas funciones, ajustándola a las actuales necesidades nacionales, acordes con el importantísimo papel que el Océano ha adquirido en el contexto internacional, dotando al país del marco legal y del mecanismo institucional para impulsar el Desarrollo Marítimo Nacional en el siglo XXI.
- Ley de la Republica Aprobatoria de Tratado de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático No 164 de 1994, Sentencia de Constitucionalidad de la Corte Constitucional C-073 de 1994; ratificación Marzo 22 de 1995.
- Protocolo de Kioto, Colombia deposito el instrumento de adhesión el 30 de Noviembre de 2001, con trámites previos: Ley de la Republica Aprobatoria de Tratado 629 de 2000; Sentencia de Constitucionalidad de la Corte Constitucional C-860 de 2001.
- LINEAMIENTOS DE LA POLITICA DE CAMBIO CLIMATICO. Bogotá, Junio 16 de 2002. MAVDT.

## ANEXO E

### Laboratorios Afines con el Programa, certificados por el IDEAM\*

INFORMACION	ALCANCE ACREDITACION
<p>Nombre: Laboratorio de Calidad Ambiental de <b>CARDIQUE</b>            Contacto: Antonio González Marrugo            Dirección: Bosque sector Manzanillo Transv. 52 No. 16-190, Cartagena, Bolívar, Colombia            Teléfono: 0057-5-6694262-6694394            Fax: 0057-5-6694262            e-mail: <a href="mailto:cardique2@ctgred.net.co">cardique2@ctgred.net.co</a>            Resolución No: 0061 del 28 de abril de 2003            Acreditación vigente hasta: 28 de abril de 2006</p>	<p>Matriz: Agua            Parámetro/Método:            - pH (Electrométrico)            - Conductividad Eléctrica (Electrométrico)            - DBO5 (Incubación y Winkler por volumetría)            - DQO (Reflujo abierto)            - Sólidos Suspendidos Totales (Gravimétrico)</p>
<p>Contacto: Amira de Anaya            Dirección: Vía 40 No. 76-264, Barranquilla, Atlántico, Colombia            Teléfono: 0057-5-3532803/3532806            Fax: 0057-5-3600353            e-mail: <a href="mailto:labmicro@007mundo.com">labmicro@007mundo.com</a>            Resolución No: 0232 del 12 de octubre de 2004            Acreditación vigente hasta: 14 de octubre de 2007</p>	<p>Parámetro/Método:            - pH (Potenciométrico)            - DBO5 (Incubación 5 días y oxímetro)            - DQO (Reflujo cerrado y titulación)            - Sólidos Suspendidos Totales (Gravimétrico)            - Sulfatos (Turbidimétrico)            - Cloruros (Argentométrico)            - Oxígeno Disuelto (Oximétrico)            - Temperatura (Termométrico)            - Muestreo (Simple)</p>
<p>Nombre: Laboratorio Central Minerals Services <b>SGS COLOMBIA S.A.</b>            Contacto: Yolima Rincón            Dirección: Km. 8 vía Aeropuerto Ernesto Cortissoz, Barranquilla, Atlántico, Colombia            Teléfono: 0057-5-3761266            Fax: 0057-5-3762071            e-mail: <a href="mailto:yolima_rincon@sgs.com">yolima_rincon@sgs.com</a>            Resolución No: 0270 del 8 de noviembre de 2004            Acreditación vigente hasta: 11 de noviembre de 2007</p>	<p>Matriz: Agua            Parámetro/Método:            - pH (Potenciométrico)            - Sólidos Totales (Gravimétrico)            - Sólidos Disueltos Totales (Gravimétrico)            - Sólidos Sedimentables (Cono de Imhoff)            - Cloruros (Volumétrico argentométrico)            - Demanda Bioquímica de Oxígeno (Incubación winkler)            - Demanda Química de Oxígeno (Reflujo abierto volumétrico)            - Calcio (Absorción atómica con llama)            - Potasio (Absorción atómica con llama)            - Sulfatos (Turbidimétrico)            - Nitritos (Espectrofotométrico)            - Nitrógeno Amoniacal (Destilación volumétrico)            - Zinc (Absorción atómica con llama)            - Berilio (Absorción atómica con llama)            - Cadmio (Absorción atómica con llama)            - Cobre (Absorción atómica con llama)            - Grasas y Aceites (Extracción soxhlet)            - Muestreo (simple, integrado y compuesto)            - Conductividad Eléctrica (Electrométrico)            - Aluminio Disuelto (Absorción atómica con llama)</p>

\* Tomado y Adaptado de: [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hierro Disuelto (Absorción atómica con llama)</li> <li>- Níquel Disuelto (Absorción atómica con llama)</li> <li>- Cromo Disuelto (Absorción atómica con llama)</li> </ul>
<p>Nombre: Laboratorio de Control de Calidad de la Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A. E.S.P.  Contacto: Luis Benavides Barrios  Dirección: Cra. 8 Vía 5 Acueducto Distrital, Barranquilla, Atlántico Colombia  Teléfono: 0057-5- 3614202 / 3614205  Fax: 0057-5-3266010  e-mail: <a href="mailto:lbenavid@aaa.com.co">lbenavid@aaa.com.co</a>  Resolución No: 0026 del 15 de febrero de 2005  Acreditación vigente hasta: 22 de febrero de 2008</p>	<p>Matriz: Agua  Parámetro/Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda Bioquímica de Oxígeno (Incubación a 5 días y Winkler)</li> <li>- Demanda Química de Oxígeno (Reflujo cerrado con medición colorimétrica)</li> <li>- Sólidos Suspendedos Totales (Gravimétrico)</li> <li>- Conductividad Eléctrica (Electrométrico)</li> <li>- Hierro Disuelto (Absorción atómica con llama)</li> <li>- Cobre Disuelto (Absorción atómica con llama)</li> </ul>
<p>Total 4 laboratorios</p>	

## ANEXO F

### Grupos de Investigación Afines al Programa Océanos y Clima en Colombia\*

#### Grupo 1

Nombre	<i>Estudios Oceanográficos y del Fenómeno El Niño</i>
Institución	Centro Control Contaminación Del Pacífico (Avalado)
Ciudad	Pasto
Departamento	Nariño
Líder	Efraín Rodríguez Rubio
Género del director	Masculino
Página web	<a href="http://www.cccp.org.co">http://www.cccp.org.co</a>
E-mail	<a href="mailto:cccp.webmaster@dimarnet.mil.co">cccp.webmaster@dimarnet.mil.co</a>
Año creación	1993
Área de conocimiento	Ciencias Exactas y de la Tierra - Oceanografía
Programa nacional de ciencia y tecnología	Ciencias Básicas
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	Ciencia y Tecnología del Mar

Líneas de investigación	Oceanografía			
Sector de aplicación	Agricultura, pecuaria, silvicultura, explotación forestal Pesca acuicultura y maricultura Previsión del tiempo y prospección climática			
Integrantes del grupo	<b>Formación</b>	<b>Profesional</b>	<b>Maestría</b>	<b>Doctorado</b>
	Andrea Devis Morales	Oceanografía		
	Emerson Esneider Espitia			
	Lida Faensy Arroyo Benítez			
	Nancy Liliana Villegas Bolanos		Oceanología Física	Oceanología Física Matemática
	Oscar Javier Fajardo Espinosa			
	Diego Fernando Zorrilla (No activo)			
	Efraín Rodríguez Rubio (No activo)	Biología Marina		Oceanografía
	Juan Gabriel Rueda Bayona (No activo)			
	Martha Lucero Salamanca (No activo)			
	Silvio Andrés Ordóñez (No activo)			
	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

#### Proyectos del grupo

Ampliación de conceptos oceanográficos de la cuenca pacífica colombiana y la bahía de Tumaco.
Convenio académico-científico RSHU/Cádiz/Abeiro/Bolonia para estudios de manejo integral de zonas costeras
Estudio Regional del Fenómeno El Niño
Estudio del Fenómeno El Niño en la bahía de Tumaco
Estudio del impacto de los eventos ENOS en la producción de palma africana del municipio de Tumaco

\* Tomado y Adaptado de: [www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co)

Grupo 2

Nombre	Modelado Integral Zona Costera con énfasis en Riesgos Ambientales Marinos y Procesos Costeros.
Institución	Centro Control Contaminación Del Pacífico (Avalado)
Ciudad	Tumaco
Departamento	Nariño
Líder	Carlos Enrique Tejada Vélez
Género del director	Masculino
Página web	<a href="http://www.cccp.org.co">http://www.cccp.org.co</a>
E-mail	<a href="mailto:cccp@cccp.org.co">cccp@cccp.org.co</a>
Año creación	2000
Área de conocimiento	Ciencias Exactas y de la Tierra - Oceanografía
Programa nacional de ciencia y tecnología	Ciencia y Tecnología del Mar
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat

Líneas de investigación declaradas por el grupo	Modelado Integral de Zonas Costeras Procesos Costeros Riesgos Ambientales Marinos			
Sector de aplicación	Asesoramiento y consultoría en arquitectura e ingeniería Previsión del tiempo y prospección climática Productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, incluyendo el desarrollo sostenible.			
Integrantes del grupo	Formación	Profesional	Maestría	Doctorado
	Carlos Enrique Tejada Vélez	Oceanografía Física	Ciencias y Tec. Para la Gestión de la Costa	
	Fernando Afanador Franco	Ing. Catastral y Geodesia	Sensores Remotos y Gestión de zonas Costeras	
	Luis Jesús Otero Díaz	Oceanografía Física	Ciencias y Tec. Para la Gestión de la Costa	Ciencias y Tecnologías marinas
	Yuley Mildrey Cardona	Ing. Civil	Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	
	4	4	4	1

Proyectos del grupo

Adaptación, calibración y validación de un modelo de calidad de aguas - caso de estudio Bahía de Tumaco
Caracterización y Evaluación de la Zona Costera del Litoral Pacifico Colombiano
Estudio de los Procesos Dinámicos de la Ensenada de Tumaco
Evaluación del impacto de un tsunami sobre las costas colombianas
Modelado Integral de Zonas Costeras

Grupo 3.

Nombre	Grupo de investigación en ecosistemas y cambio global
Institución	Corporación Centro De Investigación Carbono & Bosques (Avalado)
Líder	Víctor Hugo Gutiérrez Vélez



Género del director	Masculino
Año creación	2002
Área de conocimiento	Ciencias Biológicas - Ecología
Programa nacional de ciencia y tecnología	Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

Líneas de investigación declaradas por el grupo	Cuantificación de existencias y flujos de carbono en ecosistemas terrestres Modelación y sistemas dinámicos			
Integrantes del grupo	Formación	Profesional	Maestría	Doctorado
	Alexander De Jesús Tamayo	Ing. Forestal		
	Alí Marcel Santacruz	Ing. Forestal		
	Ana Maria Gomez	Ing. Forestal		
	Carlos Alberto Sierra	Ing. Forestal	Ciencia Forestal	
	Mauricio Zapata	Ing. Forestal	Forestal	
	Víctor Hugo Gutiérrez	Ing. Forestal		
	William Giovanni Cervantes	Ing. Forestal		
	Wilson Lara Henao	Ing. Forestal		
	8	8	2	0

#### Proyectos del grupo

Aplicación de herramientas SIG para el diseño de Corredores Biológicos
Escenarios de mercado viables para la implementación de proyectos forestales bajo el MDL
Productos De Divulgación
Hacia la economía del hidrógeno y la estabilización de las emisiones de CO2
IV Seminario Sobre Desarrollo Sostenible Energía y Paz
La definición de reforestación bajo el Protocolo de Kyoto
Land use change effects on carbon storage in tropical forest of Colombia
Medición de la captura de carbono en ecosistemas forestales tropicales de Colombia
Organizador de la mesa de trabajo en Cambios en el uso del suelo como medidas de mitigación del cambio climático en el XVII Congreso Nacional de la Asociación Nacional de Estudiantes de Ciencias Biológicas
Ponente V Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Carbón
Programas de reducción obligatoria de GEI en los Estados Unidos?
Represas y cambio global: es la hidroenergía una fuente energética limpia?
Simposio Ambiental Sector Eléctrico Colombiano
Thirteenth United Nations International Training Course on Remote Sensing
UN/IAF Workshop on Education and Capacity Building in Space Technology for the Benefit of Developing Countries with emphasis on remote sensing applications
Valoración económica de la fijación de carbono en plantaciones tropicales de Pinus patula
Viabilidad ambiental y financiera de los sistemas silvopastoriles del bajo Cauca Antioqueño como parte del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).
Viabilidad técnica y económica de la utilización de plantaciones de Pinus patula como sumideros de CO2

#### Grupo 4

Nombre	Centro de Investigaciones del Clima de Colombia - CICLICO
Institución	Universidad Nacional De Colombia (No avalado)
Líder	German Poveda Jaramillo

Género del director	Masculino
Año creación	1992
Área de conocimiento	Ciencias Exactas y de la Tierra - Geociencias
Programa nacional de ciencia y tecnología	Ciencias Básicas
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat
Ultimo acceso	

Integrantes del grupo	Formación	Profesional	Maestría	Doctorado
	German Poveda Jaramillo	Ing. Civil	Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	Ingeniería
	Jaime Ignacio Vélez	Ing. Civil		Ing. De Caminos, Canales y Puertos
	Juan Fernando Salazar	Ing. Civil		
	Julián Esteban Morales			
	4	3	1	2

Proyectos del grupo

Análisis de homogeneidad de las series del Sector Eléctrico Colombiano
Atlas hidrológico de Colombia
Balance de Humedad atmosférica para Colombia
Balances Hidrológicos de Colombia Fase I y Fase II
Benefits of incorporating ENSO forecasting reservoir operation and hydroelectric power distribution procedures
Caracterización del ciclo diurno de precipitación en los Andes tropicales de Colombia
Ciclo diurno y variación 4D de la lluvia sobre Colombia según datos del proyecto TRMM
Definición de estrategias para generación eléctrica en el largo plazo. Estudio hidrometeorológico
El fenómeno de Hurst en series temporales geofísicas
El fenómeno de Hurst en series temporales geofísicas
Restauración de series hidrometeorológicas de cuencas afluentes de ISAGEN.
Retroalimentación Dinámica entre el fenómeno ENSO y la Hidroclimatología de Colombia
Variabilidad Hidráulica y su incorporación en recursos hídricos

Grupo 5

Nombre	AREA DE CIENCIAS DEL MAR UNIVERSIDAD EAFIT
Institución	Universidad EAFIT (Avalado)
Ciudad	Medellín
Departamento	Antioquia
Líder	Juan Dario Restrepo Angel
Género del director	Masculino
Página web	<a href="http://www.eafit.edu.co">http://www.eafit.edu.co</a>
E-mail	<a href="mailto:jdrestre@eafit.edu.co">jdrestre@eafit.edu.co</a>
Año creación	1996
Área de conocimiento	Ciencias Exactas y de la Tierra - Oceanografía
Programa nacional de ciencia y tecnología	Ciencia y Tecnología del Mar
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat
Ultimo acceso	

Líneas de investigación declaradas por el grupo	Evolución holocena y actual de ambientes litorales Paleocnografía Cuaternaria Procesos Fluviales Cuencas Pacífico y Caribe			
Sector de aplicación	Productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, incluyendo el desarrollo sostenible			
Integrantes del grupo	Formación	Profesional	Maestría	Doctorado
	Iván Darío Correa José	Ing. De Geología		Oceanología Marina
	Ignacio Martínez	Geología	Micropaleontología	Paleoceanografía
	Juan Darío Restrepo	Biólogo Marino		Ciencia Marina
	Diana Marcela Ruíz	Bióloga Marina	Ciencias de la Tierra	Biología
	Javier Ricardo Miranda			
	María Juliet Betancur			
	Juan Camilo D	Ing. Ambiental	Ciencias de la Tierra	
	Sergio Adrián López	Geología		
	9	6	3	4

#### Proyectos del grupo

DEFINICIÓN DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO EN EL NIVEL DEL MAR DE SISTEMAS BIOGEOFÍSICOS Y SOCIOECONÓMICOS EN LA ZONA COSTERA COLOMBIANA (PACÍFICO, INSULAR Y CARIBE) Y MEDIDAS PARA SU ADAPTACIÓN. COMPONENTE GEOMORFOLOGÍA DE COSTAS
INDICADORES GEOMORFOLÓGICOS, SEDIMENTOLÓGICOS Y BIOLÓGICOS DEL DELTA DEL RÍO SAN JUAN, LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO-FASE 2
Implementación del método Uk37 para la reconstrucción de temperaturas superficiales del océano en el pasado
Indicadores Geomorfológicos, Sedimentológicos y Biológicos del Delta del Río San Juan, Litoral Pacífico Colombiano-Fase 2
Indicadores Geomorfológicos, Sedimentológicos y Biológicos del Delta del San Juan (Fase 1)
Paleoceanografía Cuaternaria de la Cuenca de Panamá, Pacífico Colombiano: implicaciones en el Cambio Climático Global

#### Grupo 6

Nombre	Grupo de Investigación en Oceanología (GIO)
Institución	Escuela Naval De Cadetes "Almirante Padilla" (Avalado)
Ciudad	Cartagena
Departamento	Bolívar
Líder	Carlos Alberto Andrade Amaya
Género del director	
Página web	<a href="http://www.escolanaval.edu.co/investiga.html">http://www.escolanaval.edu.co/investiga.html</a>
E-mail	<a href="mailto:gio@enap.edu.co">gio@enap.edu.co</a>
Año creación	2002
Área de conocimiento	Ciencias Exactas y de la Tierra - Oceanografía
Programa nacional de ciencia y tecnología	Ciencia y Tecnología del Mar

<b>Líneas de investigación declaradas por el grupo</b>	Dinámica computacional de fluidos Dinámica de la zona costera Oceanografía Física Oceanografía aplicada en estudios multidisciplinarios Sensores remotos en oceanografía			
<b>Integrantes del grupo</b>	<b>Formación</b>	<b>Profesional</b>	<b>Maestría</b>	<b>Doctorado</b>
	Carlos Alberto Andrade	Oceanografía Física	Oceanografía Física y Meteorología	Ciencias Oceánicas
	Constanza Ricaurte Villota	Bióloga Enf. Biología Marina		
	Jaime Arturo Orejarena	Biólogo Marino		
	Efraín Rodríguez Rubio	Biólogo Marino		Oceanografía
	Gisela Mayo Mancebo	Ing. Química		
	Serguei Lonin	Oceanología		Ciencias Físicas y Matemáticas
	Stella Patricia Betancur	Bióloga Marina		
	Carlos Eduardo Peña (No activo)	Oceanografía Física		
	Juan Gabriel Domínguez (No activo)	Biólogo marino		
	Juan Manuel Soltau (No activo)	Oceanografía Física		Hidrografía clase B
<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	

Proyectos del grupo

Estudio Oceanográfico Integral de los Bancos de Salmedina, Caribe Colombiano
Estudio preliminar de la circulación profunda en el Pacífico Colombiano y Mexicano
Un Modelo Geodinámico de Bahía Tropical, la Bahía de Cartagena

## ANEXO 6

### Corporaciones Autónomas Regionales y Unidades Ambientales Afines al Programa\*

Nombre	Corporación Autónoma Regional del Canal Del Dique
Sigla	CARDIQUE
Tipo	Corporación Autónoma Regional
Director	Agustín Chávez Pérez
Dirección	Transv. 52 No. 17 - 150, Barrio El Bosque, Sector Manzanillo CARTAGENA (Bolívar)
Conmutador	(+5)-6694059-6694666-6694262
Fax	(+5)-6694141
Pagina Web	<a href="http://www.cardique.gov.co">http://www.cardique.gov.co</a>
E-Mail	
Nombre	Corporación Autónoma Regional de Sucre
Sigla	CARSUCRE
Tipo	Corporación Autónoma Regional
Director	Orlando De La Ossa Nadjar
Dirección	Carrera 25 No. 22- 29, Piso 3, Edificio Don Migue, Av. Las Peñitas SINCELEJO (Sucre)
Conmutador	(+52)-811418 - 821801
Fax	(+52)-
Pagina Web	<a href="http://www.carsucre.gov.co">http://www.carsucre.gov.co</a>
E-Mail	<a href="mailto:carsucre@telecom.com.co">carsucre@telecom.com.co</a>
Nombre	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge
Sigla	CVS
Tipo	Corporación Autónoma Regional
Director	Jaime García Exbrayat
Dirección	Calle 29 No. 2- 43, Piso 8, Edificio Morindó MONTERÍA (Córdoba)
Conmutador	(+4)-7829951 - 7829950 - 7829952
Fax	(+4)-
Pagina Web	<a href="http://www.cvs.gov.co/">http://www.cvs.gov.co/</a>
E-Mail	
Nombre	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó
Sigla	CODECHOCO
Tipo	Corporación de desarrollo Sostenible
Director	Jesús Nicolás Abadía Moya

---

\* Tomado de: [www.asocars.co.com](http://www.asocars.co.com)

Dirección Carrera 1a No. 22 - 96 QUIBDÓ (Chocó)  
Conmutador (+46)-711602 - 711510  
Fax (+46)-  
Pagina Web <http://www.codechoco.com/>  
E-Mail [codecho@telecom.com.co](mailto:codecho@telecom.com.co)

Nombre Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina  
Sigla CORALINA  
Tipo Corporación de desarrollo Sostenible  
Directora Elizabeth Inés Taylor Jay  
Dirección Carretera San Luis Bigth Km 26 SAN ANDRES (San Andres Y Providencia)  
Conmutador (+851)-20080-26853-28273  
Fax (+851)-  
Pagina Web <http://www.coralina.gov.co>  
E-Mail [webmaster@coralina.gov.co](mailto:webmaster@coralina.gov.co)

Nombre Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá  
Sigla CORPOURABA  
Tipo Corporación de desarrollo Sostenible  
Director Gabriel Cevallos Echeverry  
Dirección Calle 92 No. 98 - 39 APARTADÓ (Antioquia)  
Conmutador (+48)-280977-280060-280170-281022-281023-280031  
Fax (+48)-  
Pagina Web <http://www.corpouraba.gov.co>  
E-Mail

Nombre Departamento Administrativo para la Gestión del Medio Ambiente  
Sigla DAGMA  
Tipo Unidad Ambiental de los Grandes Centros Urbanos  
Directora Beatriz Eugenia Ramírez Vergara  
Dirección Avenida 5 A Norte No. 20 N - 08, Piso 10 CALI (Valle del Cauca)  
Conmutador (+2)-6680580 - 6680583 - 6680580 - 6680595  
Fax (+2)-6681042  
Pagina Web <http://www.dagmacali.gov.co/>  
E-Mail [dagma@cali.gov.co](mailto:dagma@cali.gov.co)

Nombre Departamento Administrativo del Medio Ambiente  
Sigla DAMA  
Tipo Unidad Ambiental de los Grandes Centros Urbanos  
Directora Raul Escobar  
Dirección Carrera 6 No. 14 - 98, Piso 2 BOGOTÁ (Bogotá D.C)  
Conmutador (+1)-3415211 - 3343039 - 4441030

Fax (+1)-  
Pagina Web <http://www.dama.gov.co>  
E-Mail [dama@dama.gov.co](mailto:dama@dama.gov.co)

Nombre Departamento Administrativo de Medio Ambiente Santa Marta  
Sigla DADMA  
Tipo Unidad Ambiental de los Grandes Centros Urbanos  
Director Pedro Torrijos  
Dirección Calle 17 Carrera 4 esquina # 3-120 SANTA MARTA (Magdalena)  
Conmutador (+5)-4441030  
Fax (+5)-  
Pagina Web <http://www.santamarta.gov.co>  
E-Mail [dadma@santamarta.gov.co](mailto:dadma@santamarta.gov.co)

## ANEXO H

### Colombia en las Reuniones Grupo ERFEN

REUNION	LUGAR	FECHA
Tercera Reunión	Cali, Colombia	16-19 Febrero 1983
Quinta Reunión	Bogotá, Colombia	21-24 Abril 1986
Octava Reunión	Cali, Colombia	21-25 Mayo 1990
Décimo Segunda Reunión	Bogotá, Colombia	06-11 Octubre 1997
Décimo Quinta Reunión	Bogotá, Colombia	29-31 Octubre 2001
Décimo Sexta Reunión	Cartagena, Colombia	26-27 Mayo 2003

### Colombia en las Reuniones del Grupo Mixto de Trabajo COI/OMM/CPPS Sobre las Investigaciones de El Niño

REUNION	LUGAR	FECHA
Tercera Reunión	Cali, Colombia	21-25 Febrero 1983
Séptima Reunión	Cartagena, Colombia	16-18 Enero 1992
Décima Reunión	Cartagena, Colombia	28-29 Mayo 2003

### Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN). Seminarios, Talleres y Cursos de Trascendencia

CERTAMEN	LUGAR Y FECHA	OBSERVACIONES
Seminario "Interacción de los fenómenos atmosféricos-oceánicos y su incidencia en los recursos marinos vivos del Pacífico Sudeste"	Bogotá, 25-26 Abril de 1986	Organizado por la CPPS con el auspicio de la COI, OMM, Universidad Jorge Tadeo Lozano. Informe final CPPS, 1986.
Proyecto "Vigilancia y Predicción del Fenómeno El Niño en el Pacífico sudoriental: Aplicación al desarrollo", Segunda reunión de coordinación.	Cartagena, 13-15 Enero 1992	Organizado por la CPPS, con apoyo de la COI en el marco del proyecto. Informe final CPPS, 1992
Curso Taller sobre Indicadores Biológicos del Fenómeno El Niño al PSE	Cali, 23-30 Marzo 1993	Organizado por la CPPS. Informe final CPPS, 1993.



## ANEXO J

### Reuniones CTN-ERFEN

Junio 15 de 2001	<p>Por convocatoria de la SECCO, se llevó a cabo La segunda reunión del año del Comité Técnico Nacional ERFEN, en la sede de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano, con el fin de evaluar las parte I y II del documento "Programa Integral Multidisciplinario para el Estudio sobre el Fenómeno de El Niño - ERFEN", elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. Es de considerar en este punto que durante la reunión de Quito, junio 12 y 13, se recalcó que Colombia no ha cumplido con la transmisión de la información para efecto de la producción del BAC, y que en esta reunión se adquirió el compromiso nacional adquirido. De igual manera se presentó en este tema la propuesta realizada por la delegación de Perú, consistente en retirar el nombre de las entidades de la carátula del BAC y dejar ahí solo la sigla del Comité Nacional ERFÉN, y en la parte posterior del BAC hacer el reconocimiento a las instituciones que suministraran la información desde cada país.</p>
Bogotá-Colombia, junio 22 de 2001	<p>Por convocatoria de la Secretaría Ejecutiva de la CCO, y en atención a la recomendación emanada de la segunda reunión del Comité Técnico Nacional del ERFEN, se llevó a cabo la tercera reunión del año con la participación exclusiva de las entidades involucradas en la emisión de información para efectos de la elaboración del Boletín de alerta Climático, BAC de la CPPS. El tema de esta reunión era la definición de un mecanismo nacional para procurar la entrega de la información nacional unificada para la elaboración del Boletín de Alerta Climático, BAC, del ERFEN. Tanto el IDEAM como el CCCP de DIMAR, designarán un funcionario de altas cualidades técnicas y científicas para trabajar conjuntamente en la evaluación de la información oceanográfica y meteorológica, y preparar el informe nacional unificado que transmitirá a la Secretaría Científica de la CPPS, y la institución encargada de elaborar el BAC, que para el momento presente es el Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, INOCAR, dentro de los cinco primeros días de cada mes, otorgando los créditos respectivos a las instituciones que suministren la información. Igualmente la Secretaría Ejecutiva de la CCO, se compromete a solicitar a la secretaria Científica de la CPPS a través del Ministerio de Relaciones Exteriores el envío de los formatos o protocolos existentes para la transmisión de información con destino al BAC, en los diferentes componentes: Oceanográfico, Meteorológicos y Biológico-pesquero.</p>
REUNIÓN EXTRAORDINARIA Bogotá, Octubre 25 de 2001	<p>Las condiciones océano-atmosféricas durante el mes de mayo en el Pacífico adyacente a la costa Sudamericana, se caracterizaron por presentar, frente a Colombia, Ecuador, Perú y Chile, anomalías negativas de la TSM, ligeras anomalías negativas del nivel medio del mar asociado a una intensificación del sistema Humboldt por el fortalecimiento de los vientos alisios en la región costera desde el Norte de Chile hasta el Ecuador. El frente ecuatorial se percibió desplazado anómalamente hacia el Norte y se encontró por un intenso gradiente térmico horizontal.</p> <p>El Crucero Oceanográfico Regional ERFEN VI, a ejecutarse en septiembre, permitirá actualizar el diagnóstico y proyecciones para el último trimestre del 2001 e inicio del 2002, en el Pacífico Sudoeste.</p>
Bogotá D.C. Febrero 26 de 2002	<p>La primera reunión del Comité Técnico Nacional "ERFÉN" 2002, se llevó a cabo en la sede de la CCO, con participación de las entidades nacionales, con responsabilidad e interés en el tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Implementación del Reglamento Operativo, incluyendo en forma adicional los principales sectores afectados, representados por los Ministerios de Minas y Energía; Agricultura; Salud y Medio Ambiente.</li> <li>· Realizar trabajos específicos sobre el Impacto Socioeconómico del evento cálido ENOS en el país. (Se ofreció apoyo por parte del DNP)..</li> <li>· Realizar presentaciones del Comité Técnico Nacional, en los diferentes sectores y</li> </ul>

	<p>regiones afectados, con el fin de difundir correctamente la información al público.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Contar con representantes oficiales de cada sector con el fin de mejorar las acciones de coordinación, identificando con precisión los representantes de cada institución.</li> <li>· Integrar los proyectos existentes, buscando su complementariedad y evitando duplicidad de esfuerzos.</li> </ul> <p><u>Meteorología</u> (IDEAM): Se presentó una serie de imágenes de Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) a nivel del Pacífico Ecuatorial Global, presentando primeramente la evolución del ERFEN 97-98 y luego las condiciones actuales medidas y pronosticadas, publicadas en el último Boletín de Alerta Climático del Centro Nacional de Predicción (NPC), se ilustró en qué consiste el evento y cómo se prevé su evolución para el segundo semestre del 2002.</p> <p><u>Oceanografía</u> (DIMAR-CCCP): Se realizó una presentación de las condiciones de la TSM en el Area 3 - Pacífico colombiano, a partir de mediciones de temperatura superficial del mar TSM realizadas durante los dos últimos cruceros ERFÉN del 2001, realizados a/b del ARC Providencia y la aplicación de un modelo del pronóstico para la misma región.; en las dos observaciones la anomalía no se presentó.</p> <p>Se acordó continuar con las actividades de seguimiento del Comité bajo la coordinación de la CCO .- Plan de acción nacional programa ERFÉN, así como participar en las acciones que se emprendan a nivel nacional para mitigación del efecto del fenómeno en lo correspondiente a la asesoría técnica de responsabilidad de los diferentes componentes.</p>
<p>REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL COMITÉ CIENTÍFICO DEL PROGRAMA ERFÉN DE LA COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR Guayaquil-Ecuador, 17 de junio de 2002</p>	<p>La reunión contó con la participación de delegados nacionales de los Países Miembros de la CPPS: Chile, Colombia, Ecuador y Perú, expertos en las áreas oceanográficas, meteorológicas y biológico-pesqueras, e integrantes de los Comités Nacionales ERFÉN de sus respectivos países.</p> <p>Señor Alejandro Cabezas - Chile  Doctor Edgar Montealegre - Colombia  Capitán de Navío Homero Arellano - Ecuador  Capitán de Fragata Fernando Peñaranda - Perú</p> <p>También participaron el doctor Manuel Flórez, Director Científico de la CPPS y el Capitán de Fragata Byron Sanmiguel, Director del INOCAR.</p> <p>El Comité acordó solicitar a la Secretaría General de la CPPS realice las coordinaciones y financie la realización de una nueva reunión de emergencia para fines del mes de octubre en Chile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Adelantar la gestión y coordinación necesarias para materializar las decisiones del Comité, en consulta con el Secretario Ejecutivo de la Comisión Colombiana del Océano.</li> <li>· Asistir al Ministerio de Relaciones Exteriores en el examen de la aplicación de las disposiciones del Protocolo Regional y de otros instrumentos relacionados con "El Niño" en los que Colombia sea parte, y hacer conocer del Ministerio las recomendaciones que sobre los mismos sugiere el Comité.</li> <li>· En consulta con el Presidente del Comité, acordar las convocatorias, agendas, programas de trabajo, calendario de reuniones y otros documentos del Comité.</li> <li>· Preparar las memorias de las reuniones, y sobre la base de su aprobación en consulta con el Secretario Ejecutivo de la CCO, proveer su reproducción y difusión.</li> <li>· Llevar el archivo de las reuniones del Comité en consulta con el Secretario Ejecutivo de la CCO.</li> <li>· Asesorar al Presidente en la dirección y manejo del Comité.</li> <li>· Acordar con el Presidente, los informes anuales nacionales e internacionales del Comité.</li> </ul>

## ANEXO K

### Calificación de los Temas de importancia y sus criterios

CALIFICACION CAPACIDAD TECNOLOGICA						
CRITERIOS	Numero de entidades que trabajan en el tema	Número de Cruceros de investigación	Número de Metodologías y protocolos avalados	Número de redes de intercambio información	Número de laboratorios Afines al tema	TOTAL NACIONAL
	CAPACIDAD TECNOLOGICA	11	5	4	4	13

OBJETIVO DEL PROYECTO	Escala del programa	Aplicabilidad geografica del programa	Normatividad Especifica Existente para el Programa		Instituciones que Implementan Especificamente el Programa	Instituciones que Ejercen Control sobre el Desarrollo del Programa	TOTALES
			Normatividad	Categoria			
CIOH	2,18	3	3	3	2	2	2,495
CCCP	2,18	3	3	3	3	2	2,645
IDEAM	3	3	3	3	3	2	2,85
INVEVAR	3	3	3	3	2	2	2,7
<b>TOTAL NACIONAL</b>							<b>2,6725</b>

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Número de grupos de Investigación	Número de Investigaciones Realizadas	Número de Investigaciones en Curso	Número de Años de Trabajo en el Tema	Número de Técnicos	Número de Profesionales	Número de Doctores	Número de Magisters	TOTALES
CIOH	1	2	2	2	1	1	1	1	1,45
CCCP	3	3	2	3	1	1	1	1	1,99
IDEAM	1	3	3	3	1	1	1	1	1,9
INVEMAR	2	2	1	1	1	2	1	1	1,36
CARSUCRE	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CODECHOCO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CORALINA	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CORPOURABA	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CARDIQUE	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CVS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IIAP	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL NACIONAL</b>									<b>1,2455</b>

CRITERIOS	Número de universidades afines al tema	Número de Pregrados afines al tema	Número de Posgrados afines al tema	Número de eventos relacionados en el tema	Número de cursos dictados por COI en Colombia	TOTAL NACIONAL
CAPACITACION	46	65	59	2	0	1,96485

## ANEXO L

### Ciencias Oceánicas, Subprograma de la COI: "Océanos y Clima". 23<sup>a</sup> Reunión de la Asamblea Paris 21-30 Junio 2005

Por la cual se realizó una comparación de las actividades propuestas por la COI en el 2003 para con los países miembros y lo que ha realizado Colombia, para cumplir con estos estatutos, en el marco del programa Océanos y Clima. Documento IOC-XXIII/2.

UNESCO-COI	COLOMBIA
<p>☞ Es necesaria la implementación de subportales comunitarios de información sobre océanos para África, América Latina y Caribe</p>	<p>☞ En el 2004, la Comisión Colombiana del Océano CCO, como punto focal de la COI en el país, se encargó de la página de El portal Oceánico (<a href="http://www.portaloceanico.net">www.portaloceanico.net</a>), comenzando a hacer parte de la red de expertos marinos del Sur y el Caribe.</p>
<p><b>Principios y Estrategia de la COI para el aumento de capacidades:</b>  <b>Proyecto final [Res. EC-XXXVII.9] Documentación: IOC-XXIII/2 Anexo 6 Resumen del "Proyecto de principios y de estrategia de la COI para el aumento de capacidades" IOC/INF-1211 Prov. Draft IOC Principles and Strategy for Capacity building</b></p>	
<p>☞ Los proyectos regionales en curso han de ser los medios básicos para el fortalecimiento de capacidades, además de una asistencia activa a las redes de científicos para la concepción de programas piloto de aumento de capacidades y la redacción de propuestas destinadas a recabar la financiación necesaria.</p>	<p>☞ Colombia se encuentra desarrollando planes y programas con respecto a los diferentes fenómenos climáticos como lo son EL NIÑO, LA NIÑA y ENOS; guiados por los principios propuestos por la COI y mediante la Comisión Colombiana del Océano, se han llegado a implementar algunos proyectos con las diferentes instituciones afines.</p>
<p>☞ Se deberá conceder la debida prioridad a la educación y la investigación en los programas piloto de aumento de capacidades; el "saber por qué" es el componente necesario a largo plazo para complementar los conocimientos prácticos a más corto plazo que aporta la formación.</p>	<p>☞ Comité Técnico Nacional para el Estudio del Fenómeno El Niño (ERFEN), reformado por la Ley No 295 del 16 de julio de 1996, la cual aprueba el Protocolo sobre el programa para el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño en el Pacífico Sudeste y tiene por objetivo la asesoría al Gobierno Nacional, con relación al estudio y predicción de los cambios Océano-atmosféricos que se suceden en las costas colombianas relacionados con el Fenómeno de El Niño, con la anticipación suficiente para fijar políticas y estrategias de adaptación o de emergencia frente a: las variaciones climáticas, el rendimiento pesquero, agrícola e industrial; así como la toma de decisiones de manejo en recursos hidrobiológicos, la prevención y atención de desastres, y en el diseño de estrategias de reacción, entre otras.</p>
<p>☞ En los programas específicos de cada país se otorgará especial atención a la creación de marcos institucionales y jurídicos, la asistencia mutua y la transferencia de tecnología, teniendo en cuenta las distintas capacidades en materia de investigación científica marina de los países de una determinada región.</p>	<p>☞ En el Caribe Colombiano el CIOH actualmente se está utilizando el Sistema de Pronósticos Oceanográficos SPOD, logrando integrar información proveniente de modelos mundiales, con muy buenos resultados en predicciones y prevención de desastres.</p>

<p>☞ En los programas específicos de cada país se otorgará especial atención a la creación de marcos institucionales y jurídicos, la asistencia mutua y la transferencia de tecnología, teniendo en cuenta las distintas capacidades en materia de investigación científica marina de los países de una determinada región.</p>	<p>☞ El CCCP en el Pacífico Colombiano monitorea las variables océano atmosféricas, haciendo énfasis en fenómenos como el Niño y la Niña, así como su predicción y alerta temprana por medio de la elaboración de Boletines de Alerta Climática.</p> <p>☞ El INVEMAR desarrolla programas de conocimiento científico, con su Sistema de Monitoreo local SIMAC, el cual sirve de base para la formulación de políticas en cuanto al tema oceánico.</p> <p>☞ También desarrolla actividades referentes al medio marino, en conjunto con el IDEAM, DIMAR entre otras.</p>
<b>PLAN DE EJECUCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE LA COI PARA EL AUMENTO DE CAPACIDADES</b>	
<p>☞ facilitar la organización de talleres innovadores de formación de directivos y animación de equipos para ayudar a los responsables de institutos y científicos a materializar su concepción del aumento de capacidades</p>	<p>☞ Las diferentes actividades desarrolladas por las instituciones Colombianas, han sido fruto de las reuniones llevadas a cabo por la COI a nivel Internacional y por organizaciones regionales como la CCPS. Y es así como los lineamientos resultado de estas, se han tratado de cumplir a cabalidad, sin embargo el apoyo científico y económico que se ha obtenido por parte de la COI, no ha sido suficiente. Es necesario y teniendo en cuenta los avances obtenidos, reforzar al país tanto en lo científico como en lo económico, ya que Colombia por su posición estratégica, puede llegar a otorgar valiosa información acerca de los diferentes fenómenos océano atmosféricos, y para que las instituciones afines al tema de Clima y Océanos, puedan desarrollar, plantear e implementar no sólo planes y programas sino también políticas frente a estos fenómenos que de una u otra forma afectan el mundo.</p> <p>☞ También es importante resaltar la labor de instituciones como CIOH en el Caribe y el CCCP en el Pacífico, quienes con gran esfuerzo, y con ayuda de la Comisión Colombiana del Océano, están en la evaluación, análisis y posible implementación de importantes programas a nivel Regional e Internacional como: la Observación Mundial del Clima, IODE y GOOS. Ardua labor ya que no ha sido posible el asesoramiento ya sea por medio de talleres o cursos, en estos temas que se han convertido en prioritarios, para la formación de redes de intercambio de información, con una alta calidad y certeza.</p>
<p>☞ Organizar talleres regionales de seguimiento para redactar propuestas de proyecto sobre asuntos regionales altamente prioritarios, con objetivos claramente definidos e indicadores de resultados conexos, con la convicción de que, gracias a esta estrategia de financiación inicial, redes regionales realizarán trabajos científicos y suministrarán productos de calidad centrados en la demanda</p>	
<p>☞ Establecer redes que agrupen a universidades, institutos de investigación y empresas, creando así conjuntos de dirigentes regionales que estén en mejores condiciones para definir las necesidades a largo plazo de la región en términos de educación e investigación y responder a ellas.</p>	
<p>☞ Reducir las incertidumbres científicas relativas a la gestión del medio marino y el cambio climático</p> <p>☞ Resultado esperado: Mejor asesoramiento científico y técnico a los Estados Miembros con respecto a las observaciones e investigaciones necesarias para comprender la función del océano en el cambio climático y en el ciclo mundial del carbono.</p>	
<p>☞ Reducir las incertidumbres científicas relativas a la gestión del medio marino y el cambio climático</p>	

## ACTIVIDADES REALIZADAS

- ✓ En el 2004, la Comisión Colombiana del Océano CCO, como punto focal de la COI en el país, se encargo de la pagina de El portal Oceánico ([www.portaloceanico.net](http://www.portaloceanico.net)), comenzando a hacer parte de la red de expertos marinos del Sur y el Caribe
- ✓ Colombia se encuentra desarrollando planes y programas con respecto a los diferentes fenómenos climáticos como lo son EL NIÑO, LA NIÑA y ENOS; guiados por los principios

propuestos por la COI y Mediante la Comisión Colombiana del Océano, se han llegado a implementar algunos proyectos con las diferentes instituciones afines.

- ✓ Comité Técnico Nacional para el Estudio del Fenómeno El Niño (**ERFEN**), reformado por la Ley No 295 del 16 de julio de 1996, la cual aprueba el Protocolo sobre el programa para el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño en el Pacífico Sudeste y tiene por objetivo la asesoría al Gobierno Nacional, con relación al estudio y predicción de los cambios Océano-atmosféricos que se suceden en las costas colombianas relacionados con el Fenómeno de El Niño, con la anticipación suficiente para fijar políticas y estrategias de adaptación o de emergencia frente a: las variaciones climáticas, el rendimiento pesquero, agrícola e industrial; así como la toma de decisiones de manejo en recursos hidrobiológicos, la prevención y atención de desastres, y en el diseño de estrategias de reacción, entre otras.
- ✓ En el Caribe Colombiano el CIOH actualmente se está utilizando el Sistema de Pronósticos Oceanográficos SPOD, logrando integrar información proveniente de modelos mundiales, con muy buenos resultados en predicciones Océano Atmosféricas y prevención de desastres como derrames de sustancias.
- ✓ El CCCP en el Pacífico Colombiano monitorea las variables océano atmosféricas, haciendo énfasis en fenómenos como el Niño y la Niña, así como el análisis de las variables meteoro-atmosféricas, análisis, predicción y alerta temprana por medio de los diferentes cruceros que se realizan, así como la elaboración de Boletines de Alerta Climática.
- ✓ El INVEMAR desarrolla programas de conocimiento científico, con su Sistema de Monitoreo local SIMAC, el cual sirve de base para la formulación de políticas en cuanto al tema oceánico.
- ✓ También desarrolla actividades referentes al medio marino, en conjunto con el IDEAM, DIMAR entre otras. Las diferentes actividades desarrolladas por las instituciones Colombianas, han sido fruto de las reuniones llevadas a cabo por la COI a nivel Internacional y por organizaciones regionales como la CCPS. Y es así como los lineamientos resultado de estas, se han tratado de cumplir a cabalidad, sin embargo el apoyo científico y económico que se ha obtenido por parte de la COI, no ha sido suficiente.

## ANEXO M

### Contactos de los Diferentes Grupos Relacionados con el Programa Océanos y Clima

#### Instituciones internacionales

PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

[www.unep.org](http://www.unep.org)

UNFCCC - Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

[www.unfccc.de](http://www.unfccc.de)

IPCC - Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

OMM - Organización Meteorológica Mundial

[www.wmo.ch](http://www.wmo.ch)

El Protocolo de Kyoto (Convención sobre el Cambio Climático)

[www.unfccc.de/resource/index.html](http://www.unfccc.de/resource/index.html)

Protocolo de Montreal y Convención de Viena

[www.unep.org/ozone/montreal.htm](http://www.unep.org/ozone/montreal.htm)

CCD - Convención para la Lucha contra la Desertificación de las Naciones Unidas

[www.unccd.int](http://www.unccd.int)

Convención de Basilea

[www.basel.int](http://www.basel.int)

CBD - Convención sobre la Diversidad Biológica

[www.biodiv.org/](http://www.biodiv.org/)

GEF - Fondo Mundial para el Medio Ambiente

[www.gef.org](http://www.gef.org)

IAI - Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global

[www.iai.org](http://www.iai.org)

GBP - International Geosphere-Biosphere Programme

[www.igbp.kva.se/](http://www.igbp.kva.se/)

Declaración de Río

[www.unep.org/documents/default.asp?documentID=52](http://www.unep.org/documents/default.asp?documentID=52)

Agenda 21. Lista de tópicos relativos

[www.un.org/esa/sustdev/issueslist.htm](http://www.un.org/esa/sustdev/issueslist.htm)

Institute of Environmental Management and Assessment

<http://www.iema.net/index2.htm>

IOC - Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO

[ioc.unesco.org/iocweb/default.htm](http://ioc.unesco.org/iocweb/default.htm)

NOAA - Administración Nacional del Océano y la Atmósfera de Estados Unidos (NOAA)

[www.noaa.gov](http://www.noaa.gov)

Atlas de los océanos de las Naciones Unidas (UN Atlas of the Oceans)

[www.oceansatlas.org](http://www.oceansatlas.org)

#### Meteorología

OMM - Organización Meteorológica Mundial

[www.wmo.ch](http://www.wmo.ch)

UNESCO - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

[www.unesco.org](http://www.unesco.org)



World Weather Information Service (Clima mundial)

[www.worldweather.org](http://www.worldweather.org)

[IPCC - Panel Intergubernamental de Cambio Climático](http://www.ipcc.ch)

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

IAI - Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global

[www.iai.org](http://www.iai.org)

OACI - Organización Internacional de la Aviación Civil

[www.icao.org](http://www.icao.org)

NOAA - El Niño page

<http://www.elnino.noaa.gov/>

PMEL - Pacific Marine Environmental Laboratory

<http://www.pmel.noaa.gov/>

Climatic Prediction Center

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>

NCDC - National Climatic Data Center

<http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/ncdc.html>

U.S Naval Observatory

<http://aa.usno.navy.mil/>

The National Snow & Ice Data center

(Centro norteamericano de datos sobre las nieves y los hielos)

<http://nsidc.org/>

Senamhi - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Perú

<http://www.senamhi.gob.pe/>

Inamhi - Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Ecuador

<http://www.inamhi.gov.ec/>

### **Instituciones nacionales**

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, de la Armada de Colombia

[www.cioh.org.co](http://www.cioh.org.co)

CCO - Comisión Colombiana de Oceanografía

[www.cco.gov.co](http://www.cco.gov.co)

DIMAR- Portal Marítimo Colombiano, Armada Nacional

[www.dimar.mil.co](http://www.dimar.mil.co)

IDEAM

[www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co)

INVEMAR

[www.invemar.org.co](http://www.invemar.org.co)

CCCP

[www.cccp.org.co](http://www.cccp.org.co)